Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»

Е.Э. Мучник
И.Д. Инсарова
М.В. Казакова

УЧЕБНЫЙ ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ЛИШАЙНИКОВ СРЕДНЕЙ РОССИИ

Учебно-методическое пособие

*Рекомендовано УМО по образованию
в области подготовки педагогических кадров
в качестве учебно-методического пособия
для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по специальности 050102.65 – Биология,
направлению 050100 «Педагогическое образование»
(профиль «Биология»)*

Рязань 2011

УДК 582.29
ББК 28.5я2
М 92

Рецензенты:

А.А. Заварзин, канд. биол. наук
А.Г. Пауков, канд. биол. наук

Научный редактор:

Г.П. Урбанавичюс, канд. геогр. наук

Мучник Е.Э.
М 92 Учебный определитель лишайников Средней России : учебно-методическое пособие / Е.Э. Мучник, И.Д. Инсарова, М.В. Казакова ; Ряз. гос. ун-т им. С.А. Есенина. — Рязань, 2011. — 360 с. ; цв. вкл.

ISBN 978-5-88006-721-3

Учебный определитель дает возможность идентифицировать свыше 370 видов наиболее широко распространенных и доступных для идентификации лишайников и близких к ним (традиционно анализируемых в общих с ними списках) нелихенизированных грибов территорий Средней полосы европейской части России. Во вводной части учебно-методического пособия содержатся краткие сведения о биологии, экологии и географии лишайников, правилах сбора и гербаризации, методах прикладной лихенологии.

Работа предназначена для студентов биологических специальностей (при изучении базовых диспиплин «Ботаника» и «Экология растений», вариативных дисциплин «Биоиндикация», «Лихенология», проведении учебных полевых практик по систематике растений и грибов); для магистров и аспирантов, специализирующихся в различных областях ботаники, экологии и микологии, а также для специалистов смежных областей (геоботаников, биогеографов и др.), школьников старших классов школ с биологическим уклоном, членов биологических, экологических и природоохранных кружков.

УДК 582.29
ББК 28.5я2

©. Мучник Е.Э., Инсаров И.Д., Казакова М.В., 2011
© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина», 2011

ISBN 978-5-88006-721-3

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 5

1. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ЛИХЕНОЛОГИИ 9

2. МЕСТО ЛИШАЙНИКОВ В СИСТЕМЕ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА 14

3. БИОЛОГИЯ ЛИШАЙНИКОВ 17

3.1. Анатомия лишайников 17

3.2. Морфология лишайников 19

3.3. Физиология лишайников 25

3.4. Размножение 29

3.5. Рост и продолжительность жизни лишайников 35

4. ГЕОГРАФИЯ ЛИШАЙНИКОВ 37

5. ЭКОЛОГИЯ ЛИШАЙНИКОВ 39

5.1. Влияние факторов среды 39

5.2. Роль лишайников в природе и возможности их использования человеком 44

6. ПРИКЛАДНАЯ ЛИХЕНОЛОГИЯ 46

6.1. Методы учета 46

6.2. Лихенометрия 48

6.3. Лихеноиндикация 49

6.4. Охрана лишайников 55

7. СБОР, ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ГЕРБАРИЗАЦИЯ ЛИШАЙНИКОВ 57

7.1. Методы сбора 57

7.2. Определение лишайников 61

7.3. Гербаризация 72

8. СЛОВАРЬ СПЕЦИАЛЬНЫХ ТЕРМИНОВ 75

9. УЧЕБНЫЙ ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ЛИШАЙНИКОВ СРЕДНЕЙ ПОЛОСЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ 91

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ 324

ПРИЛОЖЕНИЕ 328

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ 332

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ РУССКИХ НАЗВАНИЙ 353

ВВЕДЕНИЕ

Лишайники или лихенизированные грибы — симбиотрофные организмы, включающие гетеротрофный и автотрофный компоненты. Гетеротрофный компонент представлен грибом и называется микобионтом, а автотрофный — водорослью или/и цианобактерией и называется фотобионтом. Лихенизация — чрезвычайно распространенная и очень успешная стратегия питания грибов, она независимо встречается у многих таксономически неродственных групп. Таким образом, лишайники — полифилетическая и таксономически разнообразная группа грибов, включающая более 20 000 видов.

К сожалению, современных русскоязычных определителей лишайников мало и они подчас очень сложны для людей, начинающих изучение этой разнообразной группы. Это связано с тем, что написанный в 60-е годы прошлого века «Определитель лишайников средней полосы европейской части СССР» (Голубкова, 1966), равно как и серия «Определитель лишайников СССР» (1971–1978), в значительной степени устарели, а более современная серия «Определитель лишайников России» (1996–2008) включает далеко не все таксоны. Кроме того, обе серии рассчитаны на узких специалистов-лихенологов, что затрудняет использование содержащихся в них определительных ключей студентами и специалистами смежных областей биологии.

В последнее десятилетие выпущен ряд региональных учебно-методических пособий, призванных заполнить имеющийся пробел и позволяющих студентам биологических специальностей получить современные представления о биологии, морфологии, анатомии, физиологии и таксономии лишайников (Заварзин, Гимельбрант, Алексеева, 2000; Кулаков, 2002; Пауков, Трапезникова, 2005; Сонина, Степанова, Тарасова, 2006; Лиштва, 2007). Часть перечисленных пособий дополнены региональными определителями лишайников различной степени сложности. Однако ни один из этих определителей не рассчитан на такой обширный регион, как Средняя полоса европейской части России.

К настоящему времени, используя сочетание опыта работы в академическом научном учреждении и преподавания базовых и специальных курсов на факультетах биологического профиля разных вузов, подготовлен «Учебный определитель лишайников Средней России», включающий и краткие сведения о группе лихенизированных грибов.

Основная цель создания пособия — сформировать у студента необходимую совокупность современных научных знаний о группе лихенизированных грибов. Поставленные задачи: 1) сформировать понятия о месте лишайников в системе органического мира, их биологии, как симбиотрофных организмов, особенностях внешнего и внутреннего строения, физиологического обмена, способах размножения, специфике ростовых процессов; 2) кратко осветить основные вопросы распространения лишайников, влияния на них различных факторов среды, роли в экосистемах и возможностях использования человеком; 3) создать представление о некоторых методах прикладной лихенологии, включая учет лишайников, лихеноиндикацию и лихенометрию; 4) научить правильно собирать, определять и гербаризировать лишайники.

Учебный определитель включает наиболее широко распространенные и доступные для идентификации лишайники и близкие к ним (традиционно анализируемые в общих с ними списках) нелихенизированные грибы территорий Средней полосы Европейской части России в пределах Белгородской, Брянской, Владимирской, Волгоградской, Воронежской, Ивановской, Калужской, Костромской, Курской, Липецкой, Московской, Нижегородской, Орловской, Пензенской, Рязанской, Самарской, Саратовской, Смоленской, Тамбовской, Тверской, Тульской, Ульяновской, Ярославской областей, Чувашской Республики, Республики Мордовия и Республики Татарстан. Определитель может быть использован и для лишайников сопредельных с указанными территорий, с учетом того, что несколько изменится доля включенных в него представителей лихенобиоты и, вероятно, частота встречаемости некоторых видов. Определительные ключи построены по принципу «теза–антитеза» и разбиты на несколько этапов для облегчения процесса идентификации вида. Определи-

тель дает возможность идентифицировать более 370 видов, в том числе и стерильные лишайники (крайне редко формирующие плодовые тела и размножающиеся на территории Средней полосы, в большинстве случаев вегетативно), среди которых много чрезвычайно распространенных в регионе. Описания видов содержат сведения об их встречаемости в регионе, приуроченности к субстратам и растительным сообществам, а также включают наиболее употребительные синонимы латинских названий. Последнее обстоятельство обеспечивает преемственность разработанного определителя и изданных ранее различных учебно-методических пособий и определителей лишайников.

Раздел «Список рекомендованной литературы» включает профессиональные определители лишайников, учебно-методические пособия, некоторые специализированные издания, посвященные экологии и физиологии лишайников, а также общедоступные интернет-ресурсы по современной систематике и номенклатуре лихенизированных грибов.

Настоящее учебно-методическое пособие предназначено для студентов биологических специальностей (при изучении базовых дисциплин «Ботаника» и «Экология растений», вариативных дисциплин «Биоиндикация», «Лихенология», при проведении учебных полевых практик по систематике растений и грибов); для магистров и аспирантов, специализирующихся в различных областях ботаники, экологии и микологии, а также для специалистов смежных областей (геоботаников, биогеографов и др.), школьников старших классов школ с биологическим уклоном, членов биологических, экологических и природоохранных кружков.

Авторы выражают благодарность *Г.П. Урбанавичюсу* (Институт проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН) и *А.А. Заварзину* (Санкт-Петербургский государственный университет) за научные консультации и предоставленные иллюстративные материалы; *А.Г. Паукову* и *С.Н. Трапезниковой* (Уральский государственный университет) за авторские рисунки.

Мы также искренне признательны *А.А. Зародову, М.С. Булдакову, Е.Н. Патовой, Д.В. Воробьеву, А.Г. Ковалеву, Н.Ю. Лебедевой и Т.М. Харпухаевой* за предоставленные фотографии водорослей и лишайников.

Работа выполнена при финансовой поддержке
Программы фундаментальных исследований Президиума РАН
«Биологическое разнообразие»
и гранта Президента РФ для государственной поддержки
ведущей научной школы РФ НШ-6959.2010.4.

1. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ЛИХЕНОЛОГИИ

Что такое лихенизированный гриб или лишайник?

Лихенизированные грибы (лишайники) представляют собой ассоциацию гетеротрофного организма (гриба) и фотосинтезирующего организма (микроводоросли или цианобактерии), в результате которой возникает более или менее стабильный таллом специфической структуры.

Следует добавить, что возникает не просто новый таллом, а новый организм со своей анатомией, морфологией, физиологией, биохимией и прочими свойствами. Этот новый организм представлен, как минимум, двумя партнерами: грибом (микобионтом) и водорослью или цианобактерией (фотобионтом).

До конца XVII века естествоиспытатели мало интересовались лишайниками, поскольку не вполне понимали, что это за организмы. Их считали экскрементами земли, камней или деревьев, полагали, что они — результат разложения высших растений или, напротив, что они образованы соками растений. Дж. Р. Тоурнфор (Tournefort) в 1694 году впервые отнес лишайники к растениям и выделил их в отдельную группу. Со времен К. Линнея, то есть с середины XVIII века, началась эра систематики — период массового описания видов этой группы растений. Зеленые клетки в лишайниках обычно считали ассимиляционной тканью. В 1825 году появилась работа К.Ф. Вальрота (Wallroth) о функции зеленых клеток, которые он назвал гонидиями. По мнению Вальрота, гонидии — репродуктивные органы, развивающиеся как проростки или почки на нитях и дающие начало новому растению. Его идеи о гонидиях получили признание современников. Микроскопирование показало, что гонидии оплетены бесцветными нитями. Сходство нитей с грибными гифами, а гонидий — со

свободноживущими водорослями уже в то время отмечалось многими ботаниками. В результате возникло и укрепилось мнение о лишайниках как об автономных растениях, имеющих собственный ранг, тождественный рангу грибов и водорослей.

Огромным событием для биологии явилось открытие дуалистической природы лишайников. 10 сентября 1867 года на ежегодном собрании членов Швейцарского Общества Естественной истории в маленьком городке Рейнфельден профессор Симон Швенденер (Schwendener) из Базеля заявил в своем докладе: «…я все больше убеждаюсь в том, что гонидии и нити в талломе лишайника не связаны генетически и что это грибные нити, растущие на водоросли. И лишайники являются не автономными растениями, а грибами, связанными с водорослями». Можно по праву считать этот день днем рождения лихенологии как науки.

В том же году российский ботаник и физиолог растений А.С. Фаминцын и его ученик И.В. Баранецкий опубликовали результаты своих экспериментов по развитию гонидий трех различных родов лишайников. Ими был сделан ряд интересных выводов, один из которых являлся основополагающим: лишайниковые гонидии — не что иное, как некоторые свободноживущие одноклеточные водоросли.

В течение нескольких десятилетий большинство систематиков отрицали теорию Швенденера о двойственной природе лишайников, несмотря на наличие доказательств, свидетельствующих в ее пользу, полученных как самим автором, так и некоторыми другими исследователями. Многие известные лихенологи критиковали эту теорию, прибегая не только к научным аргументам, но и к агрессивной атаке. Такое неприятие было вызвано двумя основными соображениями: 1) уверенностью в том, что различные организмы не могут жить ни в теснейшем контакте, ни один в другом; 2) невозможностью представить себе, как столь распространенные на Земле организмы, каковыми являются лишайники, могут состоять из разных компонентов.

С. Швенденер считал одним из веских доказательств правильности своей теории тот факт, что никому не удается вырастить лишайник только из гонидии или только из аскоспоры. Он предложил попытаться прорастить аскоспоры определенного вида

лишайника на колонии соответствующих водорослей. Такие эксперименты были выполнены в разных лабораториях в нестерильных условиях: П. Рис (Reese, 1872) ставил эксперименты на представителях рода *Collema,* Е. Шталь (Stahl, 1877) — на *Endocarpon*, Дж. Бонье (Bonnier, 1876) — на *Xanthoria.* В ряде случаев удалось вырастить талломы, но получить плодовые тела не удалось.

Следует отметить, что и в современных условиях синтез лишайника из его компонентов является весьма сложной задачей, требующей тщательного подбора условий стерилизации и сред культивирования. Впервые Е.А. Томасу (Thomas) в 1939 году удалось не только разделить *Cladonia pyxidata* на фото- и микобионт и поддерживать их в культуре, но и ресинтезировать новый полноценный таллом. В настоящий момент ресинтезировано более 30 видов лишайников. Основной вклад в создание и развитие экспериментальной лихенологии внесли работы Вернона Ахмаджана (V. Ahmadjan).

С момента установления дуалистической природы лишайников лихенологи спорят о характере взаимоотношений мико- и фотобионта в теле лишайника. Вначале многие ботаники считали, что «таллом лишайника — консорциум, компоненты которого образуют цельную единицу, так же как различные ткани высшего растения, объединяясь, дают индивидуум». Важным этапом в понимании того, чем же все-таки является лишайник, послужило введение в 1869 году Антóном де Бари (de Bary) понятия «симбиоз». Симбиоз (греч. συμ — с, βίοσίς — жить, проживать), по де Барии, — длительная или постоянная совместная жизнь организмов разных биологических видов. На примере лишайников де Бари развил теорию мутуалистического симбиоза, при котором оба компонента полезны друг другу, и противопоставил его паразитизму. С. Швенденер считал взаимоотношения партнеров в лишайнике паразитическими, а микобионт назвал «мудрым паразитом». Он писал: «…хозяин — гриб, паразит, выживающий за счет других, в рабстве у него зеленые водоросли, которые он собирает вокруг себя. Он оплетает их как паук свою жертву тонкими нитями, но паук высасывает все из своей жертвы и выбрасывает ее, а гриб стимулирует водоросль к более высокой активности и стимулирует разрастание колоний». Крупнейший рос-

сийский лихенолог начала XX века А.А. Еленкин полагал, что гриб является и паразитом, и сапрофитом: он питается как за счет живых клеток водоросли (паразит), так и за счет мертвых клеток, убивая водоросль собственными токсинами (сапрофит). А.А. Еленкин ввел даже термин «эндопаразитосапрофитизм» — внутренний паразитизм гриба на водоросли с элементами сапрофитизма.

Разногласия среди лихенологов о характере взаимоотношений партнеров имеют место и в наши дни. В самом деле, отношения между грибом и водорослью весьма сложны и охватывают диапазон от содружества организмов до буйного, разрушающего фотобионт заболевания. В любом живом лишайнике водоросли способны репродуцироваться быстрее, чем разрушаться, иначе организм «съест сам себя».

Исходя из приведенного выше определения симбиоза, лишайник, несомненно, является симбиотическим (симбиотрофным) организмом, а вот какой это симбиоз — следующий вопрос. При некоторых условиях он может быть мутуалистическим, то есть взаимовыгодным, может стать антагонистическим (вплоть до гибели водоросли), а в стабильных условиях эта ассоциация скорее всего представляет собой контролируемый паразитизм. Лишайник — классический пример симбиоза с диапазоном от мутуализма до паразитизма. В природе масса симбиотических связей (например, микориза, растительноядные животные и простейшие, коралловые полипы и водоросли и т.д.). Однако лишайниковый симбиоз — абсолютно уникальное явление, поскольку только лихенизация приводит к образованию совершенно нового организма.

Различные трансформации, имеющие место при образовании лишайника, восхитили многих биологов, и они, в развитие идей Ч. Дарвина, оценили симбиоз как движущую силу эволюции. Лишайники были использованы как ключевой пример, когда в 1909 году русский биолог К. Мережковский развил концепцию симбионтицизма, постулирующую образование новых видов через симбиоз.

Способы взаимодействия гиф гриба с клетками фототрофного партнера могут быть различными. Так, гифы могут приклеиваться к клеточной стенке фотобионта (как аппрессории), внед-

ряться в клеточные стенки (гаустории), а могут проникать в плазмалемму, нарушая целостность клеточной стенки. Долговременное выживание этой ассоциации зависит от сбалансированного роста симбионтов.

2. МЕСТО ЛИШАЙНИКОВ В СИСТЕМЕ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА

Лишайники не являются отделом, классом или другой определенной систематической категорией. Они рассматриваются как **группа лихенизированных грибов.** Лихенизация — чрезвычайно распространенная и очень успешная стратегия питания. Она независимо встречается у многих таксономически неродственных групп грибов. Лихенизированные грибы, следовательно, полифилетическая и таксономически разнообразная группа, такая, как растительные патогены или микоризные грибы. Эта группа включает более 20 000 видов. Свыше 99 % всех лихенизированных грибов — аскомицеты (отдел Ascomycota или подотдел Ascomycotina в различных современных системах грибов), незначительная часть — базидиомицеты (отдел Basidiomycota или подотдел Basidiomycotina) (рис. 1). Ранее лишайники, не имеющие плодовых тел и полового процесса (например, рр. *Lepraria*, *Cystocoleus*, *Racodium* и др.), выделяли в особый класс Anamorphic fungi (Lichens Imperfecti). В современной системе такие роды лихенизированных грибов, согласно данным молекулярно-генетического анализа, входят в разные классы и порядки Ascomycota.

По данным, приведенным в коллективной монографии Lichen biology (2008), существует более 780 родов лишайников (следует отметить, что таксономия лишайников в настоящее время бурно развивается, поэтому приведенную величину нельзя считать неизменной). Фотобионтами столь большого числа родов лишайников являются всего 25 родов эукариотных водорослей (отдел Chlorophyta — например, роды *Trebouxia, Trentepohlia, Coccomyxa;* отдел Ochrophyta — несколько родов золотистых и 1 род бурых водорослей), а также 15 родов прокариотных сине-

зеленых водорослей или цианобактерий (Cyanobacteria — например, *Nostoc, Calothrix, Gloeocapsa* и *Scytonema*). Фотобионтами более 90 % всех лишайников, являются только 3 рода (рис. 1, цв. вкл.): 2 рода зеленых водорослей — одноклеточная *Trebouxia* (рис. 1а) и нитчатая *Trentepohlia* (рис. 1б), а также нитчатая цианобактерия — *Nostoc* (рис. 1в).

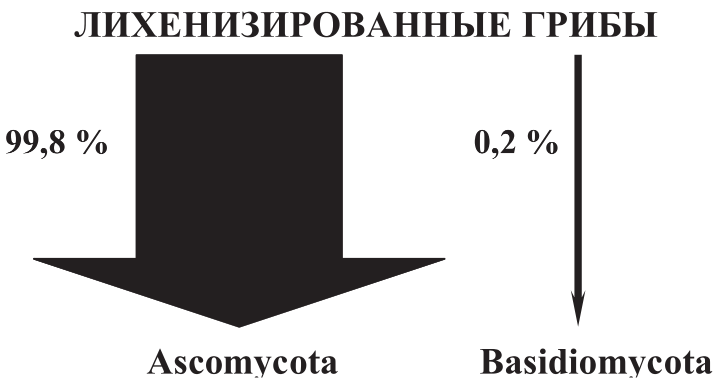


Рис. 1. **Соотношение отделов в группе лихенизированных грибов**

Около 500 видов лишайников являются не двух-, а трехкомпонентными. Они представлены микобионтом, зеленой водорослью и цианобактерией. В этом случае зеленая водоросль функционирует как фотобионт, а основная функция цианобактерии — фиксация атмосферного азота. Цианобактерия локализована в определенных участках — цефалодиях — на талломе или внутри него (рис. 2, цв. вкл.).

Один и тот же фотобионт может соединяться с различными микобионтами, образуя разные виды лишайников.

Вернон Ахмаджан: «Существует ряд молекулярных сигналов, позволяющих симбионтам взаимодействовать друг с другом. Будущее лихенологии состоит в открытии природы этих сигналов».

Считалось, что грибной партнер не может осуществлять полный жизненный цикл без фотосинтезирующего «раба». Оказалось, что это не совсем так. Шведские исследователи, используя молекулярные методы, показали, что один и тот же род гриба *Stictis* (Сем. Stictidaceae, Пор. Ostropales, Кл. Ascomycota) может

существовать в лихенизированной форме, образуя в симбиозе с соответствующим фотобионтом (*Trebouxia*) лишайник, так и без нее, в обоих случаях формируя плодовые тела и споры полового размножения. К Stictidaceae относится большая группа мелких слабо заметных, в основном сапротрофных дискомицетов. *Stictis* растет обычно на обнаженной древесине, а *Stictis* с *Trebouxia* (накипной микролишайник рода *Conotrema*) — на стволах осины в расщелинах коры. Очевидно, что такая стратегия факультативной лихенизации имеет большие преимущества в изменяющихся экосистемах и способствует широкому распространению гриба.

Конечно, обнаружение того факта, что один и тот же гриб может расти либо как сапротроф, либо как лишайник, требует большого числа дальнейших исследований. Возникает масса вопросов и важнейшие из них: как широко распространен этот феномен, какова роль лихенизации в эволюции грибов?

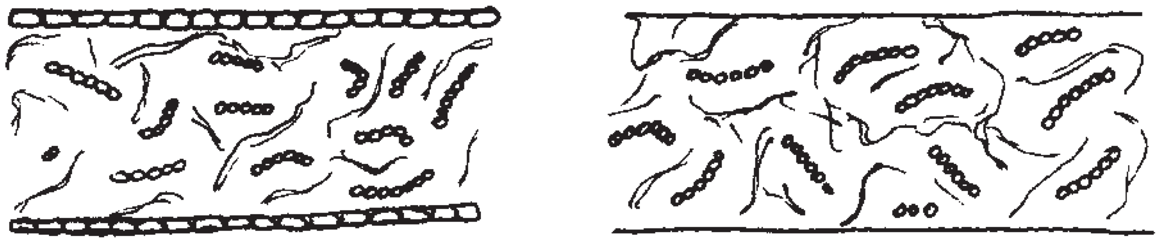
3. БИОЛОГИЯ ЛИШАЙНИКОВ

3.1. Анатомия лишайников

Тело лишайника — таллом (слоевище) — формирует гриб. Он составляет, за редким исключением, 90–95 % массы таллома и создает анатомический тип и жизненную форму таллома. Анатомически слоевища лишайников могут быть только двух основных типов: гомеомерные и гетеромерные.

У гомеомерных лишайников гифы гриба и клетки фотобионта распределены равномерно (например, роды *Collema* и *Leptogium*). У них фотобионт (цианобактерия) не выделяется в отдельный слой (рис. 2).

Бóльшая часть видов лишайников имеет гетеромерное строение, то есть их слоевище дифференцировано на слои (рис. 3). Основную часть таллома составляют гифы гриба. Они могут варьировать по длине, форме, толщине стенок, ветвлению и т.д.



а б

Рис. 2. **Анатомическое строение гомеомерного таллома:**
а — с коровым слоем (*Leptogium*); б — без корового слоя (*Collema*)
(по: Пауков, Трапезникова, 2005)

Часто по аналогии с истинными тканями высших растений слои с определенным образом организованными гифами называют «грибной тканью», плектенхимой. Параплектенхиму образуют

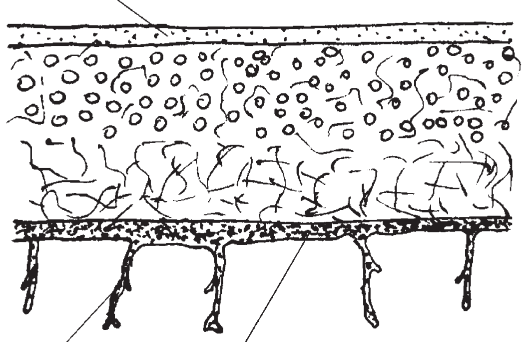


Рис. 3. **Анатомическое строение гетеромерного таллома:**
а — верхний коровый слой, б — слой фотобионта (альгальная зона), в — сердцевина (медулла), г — нижний коровый слой, д — ризины (по: Пауков, Трапезникова, 2005)

более или менее одинаковые по длине и высоте тонкостенные клетки. Правильно вытянутые склеенные вместе клетки, имеющие утолщенные стенки, образуют прозоплектенхиму. Следует помнить, что «грибная ткань» не является истинной тканью, поскольку она не происходит из одной клетки, а представляет собой совокупность гиф, ориентированных строго определенным образом.

Верхняя поверхность таллома часто покрыта коровым слоем (кортексом). Он состоит из толстостенных плотноупакованных клеток, погруженных в желатинизированный клейкий матрикс, основным компонентом которого являются полисахариды. Коровый слой может содержать пигменты, придающие лишайнику окраску. Этот слой регулирует количество света, проникающего внутрь таллома, обеспечивает газо- и водообмен. Иногда на верхнем коровом слое встречаются белые пятнышки — макулы или псевдоцифеллы.

Под верхним коровым слоем лежит слой фотобионта, который оплетен рыхлыми гифами. Этот слой называется водорослевым или альгальной зоной. Именно здесь происходит синтез органических соединений, необходимых лишайнику для роста, размножения и развития. Фотобионт, как и свободноживущие водоросли и цианобактерии, осуществляет процесс фотосинтеза, но

в лишайниках значительная часть синтезируемых продуктов (до 80 %) уходит на поддержание жизнедеятельности микобионта.

Следующий слой — сердцевина или медулла. Этот слой состоит только из грибных гиф. Гифы тонкостенные, нитчатые, ветвящиеся, обычно рыхло переплетенные. Чаще всего медулла белая, но может быть желтой, оранжевой, розовой. Основные функции сердцевины: создание и поддержание стабильности таллома, обеспечение газообмена, поглощение и накопление воды, а также создание резервуара питательных веществ. Иногда гифы медуллы служат для прикрепления таллома к субстрату. Такие талломы практически невозможно отделить от субстрата. Есть виды, прикрепляющиеся к субстрату толстым тяжом сердцевинных гиф (гомфом).

Значительное число видов имеет еще и нижний коровый слой, выросты которого служат для прикрепления к субстрату. Это могут быть различно устроенные ризины, морфология которых видоспецифична, гомфы или псевдогомфы.

3.2. Морфология лишайников

Все лишайники достаточно условно разделяют на макро- и микролишайники. К макролишайникам относят, как правило, те виды, у которых «невооруженным глазом» можно рассмотреть детали строения таллома и органов размножения. Микролишайники иногда вообще не видны без лупы, а для выяснения их строения необходимо пользоваться лупой и микроскопировать тонкие срезы. Однако такое деление условно, поскольку очень часто (почти всегда) при определении вида макролишайника также необходимо делать срезы талломов и плодовых тел.

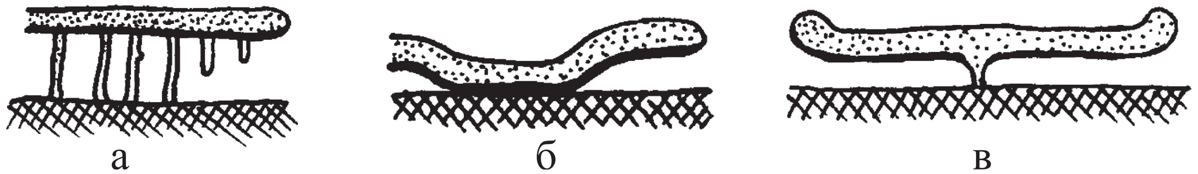
Существуют различные системы классификации жизненных форм или биоморф лишайников. Наиболее примитивная система состоит в разделении лишайников на три группы: накипные, листоватые, кустистые. С такой системой знакомят еще в школе. Несколько более сложна современная система классификации биоморф (табл. 1). Она точнее позволяет оценить особенности талломов, что важно прежде всего для определения видов лишайников.

По расположению талломов относительно субстрата биоморфы группируют в отделы, внутри каждого отдела рассматривают типы, классы и группы жизненных форм. Всего выделяют три отдела жизненных форм. Отдел эндогенных лишайников представлен организмами, слоевище которых развивается внутри субстрата; для представителей отдела эпигенные лишайники характерно развитие слоевища на поверхности субстрата; к отделу свободноживущие относятся виды с не прикрепленным к субстрату слоевищем. Поскольку число видов эндогенных и свободноживущих лишайников относительно невелико, рассмотрим более подробно отдел эпигенные лишайники.

Эпигенные лишайники, в свою очередь, делятся на три типа в зависимости от того, как таллом ориентирован по отношению к субстрату: плагиотропные (горизонтально распростертые по субстрату), плагио-ортотропные (часть таллома горизонтально ориентирована, а часть — вертикально) и ортотропные (вертикально ориентированные).

Среди плагиотропных выделяют классы накипных, умбиликатных и листоватых (листовых) жизненных форм. Накипные (или корковые) представляют собой различного вида и цвета корочки, иногда достаточно однородные — группа однообразнонаипных. Однообразные — отнюдь не означает одинаковые: часть таких видов является лепрозными (порошистыми), другие — зернисто-бородавчатыми, плотнокорковыми, трещиноватыми или ареолированными (рис. 3, цв. вкл.). Наряду с однообразно накипными широко распространена группа чешуйчатых биоморф (рис. 4, цв. вкл.).

Листоватые лишайники имеют более или менее выраженный плагиотропный таллом с легко различимой верхней и нижней поверхностью. Важными таксономическими признаками являются размеры лопастей, их окраска, форма и конфигурация, а также наличие/отсутствие нижнего корового слоя и морфология прикрепляющих структур (рис. 4). Различают широколопастные и узколопастные ризоидальные (рис. 5а, б, цв. вкл.), а также вздутолопастные неризоидальные (рис. 5в, цв. вкл.) жизненные формы листоватых лишайников.



а б в

Рис. 4. **Прикрепляющие структуры лишайников (схема):**
а — ризины; б — гифы нижнего корового слоя; в — гомф
(по: Пауков, Трапезникова, 2005)

Умбиликатные лишайники выглядят, как щитовидные пластинки, прикрепленные к субстрату гомфом (рис. 4в). Пример — род *Umbilicaria* (рис. 6, цв. вкл.).

К типу плагио-орторопных относится только один класс жизненных форм — чешуйчато-кустистые. Этот класс характеризуется наличием чешуйчатого или мелколистоватого горизонтального слоевища с вертикальными простыми или разветвленными выростами. Наиболее многочисленный и широко распространенный представитель этого класса — род *Cladonia* (рис. 7, цв. вкл.).

Среди ортотропных (вертикально ориентированных) лишайников различают классы накипных карликово-кустистых и кустистых жизненных форм. Первый класс малочислен и незначителен, его представители характерны для пустынь и каменистых степей (например, *Aspicilia transbaicalica*), а второй — очень широко распространен и делится на группы кустистых повисающих и кустистых прямостоячих биоморф (рис. 8, цв. вкл.). Среди этих групп можно различить лишайники с уплощенными лопастями таллома (плосколопастные) и с округлыми (радиальнолопастные). К повисающим плосколопастным относится, например род *Evernia*, а к прямостоячим плосколопастным — многие виды рода *Cetraria*. В качестве примеров повисающих радиальнолопастных можно привести виды родов *Usnea, Bryoria.*

Таблица 1

Классификация жизненных форм (биоморф) лишайников

Тип	**Отдел**	**Класс***	**Группа***	**Подгруппа (если есть)***	**Примеры**
1	2	3	4	5	6
Эндогенные	Плагиотропные	Накипные	Эндолитные		Нек. виды рр. *Sarcogyne*, *Baggliettoa* и др.
			Эндофлеоидные		Нек. виды рр. *Arthonia*, *Calicium* и др.
Эпигенные	Плагиотропные	Накипные	Однообразно-накипные	Лепрозные	рр. *Lepraria, Chrysothrix*
				Зернисто-бородавчатые	Мн. виды рр. *Lecanora*, *Bacidia*, *Caloplaca*
				Плотно-корковые	Нек. виды рр. *Arthonia*, *Aspicilia* и др.
				Трещиноватые	Нек. виды рр. *Trapelia*, *Verrucaria* и др.
				Ареолиро-ванные	Нек. виды рр. *Acarospora*, *Aspicilia* и др.
			Диморфные	Лопастные	*Lecanora muralis*, виды р. *Lobothallia*
				Розеточные	Нек. виды р. *Caloplaca*

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Эпигенные	Плагиотропные	Накипные	Чешуйчатые	Однообразно-чешуйчатые	рр. *Hypocenomyce*, *Endocarpon* и др.
				Чешуйчато-лопастные	Нек. виды р. *Acarospora*
				Тониние-образные	р. *Toninia*
		Умбиликатные	Умбиликатно-листоватые		р. *Umbilicaria*
		Листоватые	Широколопастные ризоидальные		рр. *Nephroma, Lobaria, Peltigera*
			Рассеченно-лопастные ризоидальные		рр. *Melanohalea, Melanelixia, Parmelia, Phaeophyscia, Physcia* и мн. др.
			Вздутолопастные неризоидальные		р. *Hypogymnia*
	Плагио-ортотропные	Бородавчато- или чешуйчато-кустистые	Шило- или сцифовидные		Мн. виды р. *Cladonia*
			Кустисто разветвленные		Мн. виды рр. *Cladonia, Stereocaulon*

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Эпигенные	Ортотропные	Карликово-кустистые	Карликово-кустистые		Нек. виды р. *Leptogium*
		Кустистые	Кустистые прямостоячие	Плоско-лопастные	Нек. виды р. *Cetraria*
			Кустистые повисающие	Плоско-лопастные	Нек. виды рр. *Evernia, Pseudevernia, Ramalina*
				Радиально-угловато-лопастные	*Evernia divaricata, Ramalina thrausta*
				Радиально-лопастные	рр. *Bryoria, Usnea*
	Свободно-живущие	Листоватые	Рассеченно-лопастные		*Neofuscelia ryssolea, Xanthoparmelia camtschadalis*
		Кустистые	Радиально-угловато-лопастные		*Cetraria aculeata, C. steppae*

* *Примечание.* В таблицу включены классы, группы и подгруппы, представители которых встречаются на территории средней полосы европейской части России.

3.3. Физиология лишайников

Многие аспекты физиологии лишайников невероятно сложны и до сих пор слабо изучены. В самом деле, организм, состоящий не менее чем из двух компонентов, функционирует как единое целое: растет, размножается, обладает специфическим обменом веществ. Рассмотрим очень кратко лишь несколько основных физиологических процессов, происходящих в лишайнике.

Фотосинтез. Источником связанного углерода для лишайников служит процесс фотосинтеза, осуществляемый фотобионтом (рис. 5). Синтезированные углеводы являются источником энергии для всех жизненных функций организма, включая рост и размножение.

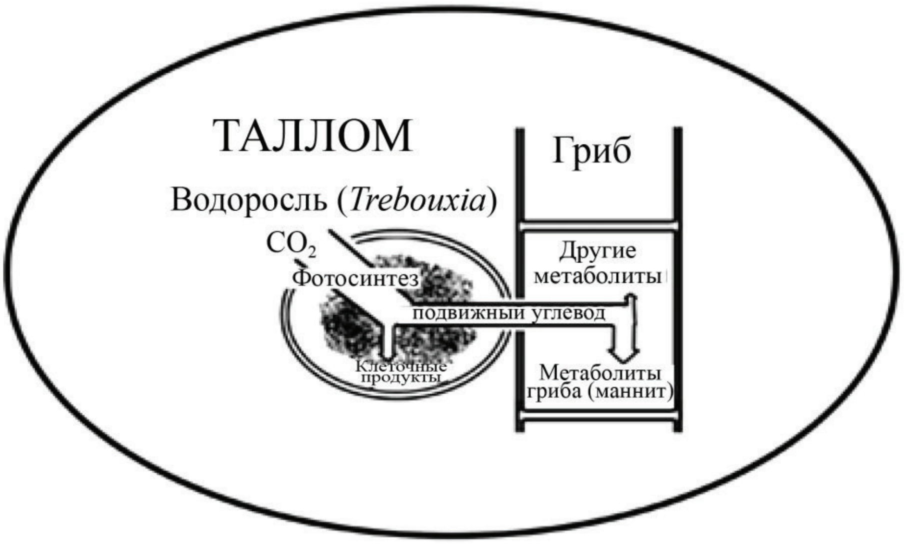


Рис. 5. **Углеводный обмен лишайников (схема)**

Фотобионт способен «прокормить» и себя, и партнера. Более 80 % синтезированных углеводов поступают из фотобионта в микобионт. У видов, фотобионтом которых является цианобактерия, в микобионт поступает глюкоза; а зеленые водоросли транспортируют в микобионт сахароспирты (рибит, сорбит, эритрит). В грибе эти углеводы накапливаются в виде многоатомного сахароспирта маннита, который является и запасным веществом, и осмолитом. Высокая концентрация маннита способствует адсорбции большого количества воды. Очень важно, чтобы потребность гриба не превышала продуктивности водоросли, поэтому

фотосинтез, дыхание, экспорт и импорт различных веществ строго регулируются. Разделение партнеров и культивирование фотобионта в среде очень быстро приводит к прекращению транспорта сахаров из водоросли. Механизмы регулирования этого транспорта изучены слабо.

Дыхание. Темновое дыхание присуще всем живым организмам. При дыхании «сгорают» углеводы, а выделившаяся энергия запасается в макроэргических связях АТФ. Эта энергия расходуется затем на рост, адаптацию, репродукцию и пр. Дыхание может быть анаэробным и аэробным, в последнем случае для него необходим кислород. Лишайники являются аэробными организмами, следовательно, при их дыхании поглощается кислород и расщепляются углеводы. В результате выделяется углекислый газ, образуется вода и запасается энергия:

$$\textbf{углевод} + O_2 = CO_2 + H_2O + \textbf{энергия.}$$

Дыхание присуще обоим партнерам лишайника, но поскольку гриб преобладает в талломе, вклад фотобионта в этот процесс несущественен. Несколько упрощая ситуацию, часто говорят: «Фотобионт фотосинтезирует, а микобионт дышит», существует термин «грибное дыхание». Поскольку при дыхании расщепляются те углеводы, которые были синтезированы в процессе фотосинтеза, для обеспечения жизнедеятельности необходимо, чтобы скорость фотосинтеза была выше скорости дыхания. Этот баланс определяется самыми разными биотическими и абиотическими факторами.

Азотфиксация. Азот входит в состав нуклеиновых кислот и аминокислот, он необходим всем живым организмам. Однако молекулярный азот воздуха эукариоты не усваивают. Лишайники, содержащие цианобактерии, способны усваивать атмосферный азот и трансформировать его в формы, доступные растению. Этот процесс называется азотфиксацией. Поглощение газообразного азота из воздуха и превращение его в аммоний в клетках цианобактерий осуществляет сложный ферментный комплекс — нитрогеназа. Нитрогеназа локализована в гетероцистах (специализированных клетках) цианобактерии. В трехкомпонентных лишайниках находящиеся в цефалодиях цианобактерии специа-

лизированы, в основном на фиксации азота, а фотосинтез осуществляют зеленые водоросли альгальной зоны. Поэтому в трехкомпонентных лишайниках цианобактерии содержат примерно в 10 раз больше гетероцист, чем в двухкомпонентных, в которых фотобионтом являются цианобактерии.

Лишайники с зелеными водорослями поглощают неорганические соединения азота из естественного субстрата или из воды. Некоторые виды приспособлены к росту на сильно нитрофицированных субстратах, например, на камнях «птичьих базаров».

Минеральное питание. Лишайники сорбируют воду и растворенные в ней минеральные соли всей поверхностью таллома. В различных участках таллома эти вещества накапливаются и концентрируются. Содержание неорганических элементов и их соединений в лишайнике, как правило, значительно превышает их содержание в субстрате или в воздухе. Такая способность лишайников одновременно позитивна и негативна. Возможность использовать необходимые минеральные элементы из осадков, разумеется, позитивна. Негативно то, что поглощенные вещества (окислы, металлы, радионуклиды и пр.) могут быть токсичны и могут вызывать повреждение и гибель лишайника.

Вторичные метаболиты. Гриб в лихенизированном состоянии синтезирует целый ряд метаболитов, называемых лишайниковыми веществами (рис. 6).

В конце XIX века из лишайников выделили и охарактеризовали органические кислоты, получившие название вульпиновой и леканоровой. С тех пор вторичные метаболиты лишайников длительное время называли лишайниковыми кислотами. Однако оказалось, что к вторичным метаболитам лишайников относятся соединения различной природы, а именно: ряд производных аминокислот, сахароспирты, алифатические кислоты, γ-, δ- и макроциклические лактоны, моноциклические ароматические вещества, хиноны, хромоны, ксантоны, дибензофураны, депсиды, депсидоны, депсоны, терпеноиды, стероиды и каротиноиды. Набор лишайниковых веществ видоспецифичен.

В настоящее время выявлено около 1000 лишайниковых веществ, примерно 10 % таких соединений (например, атранорин,

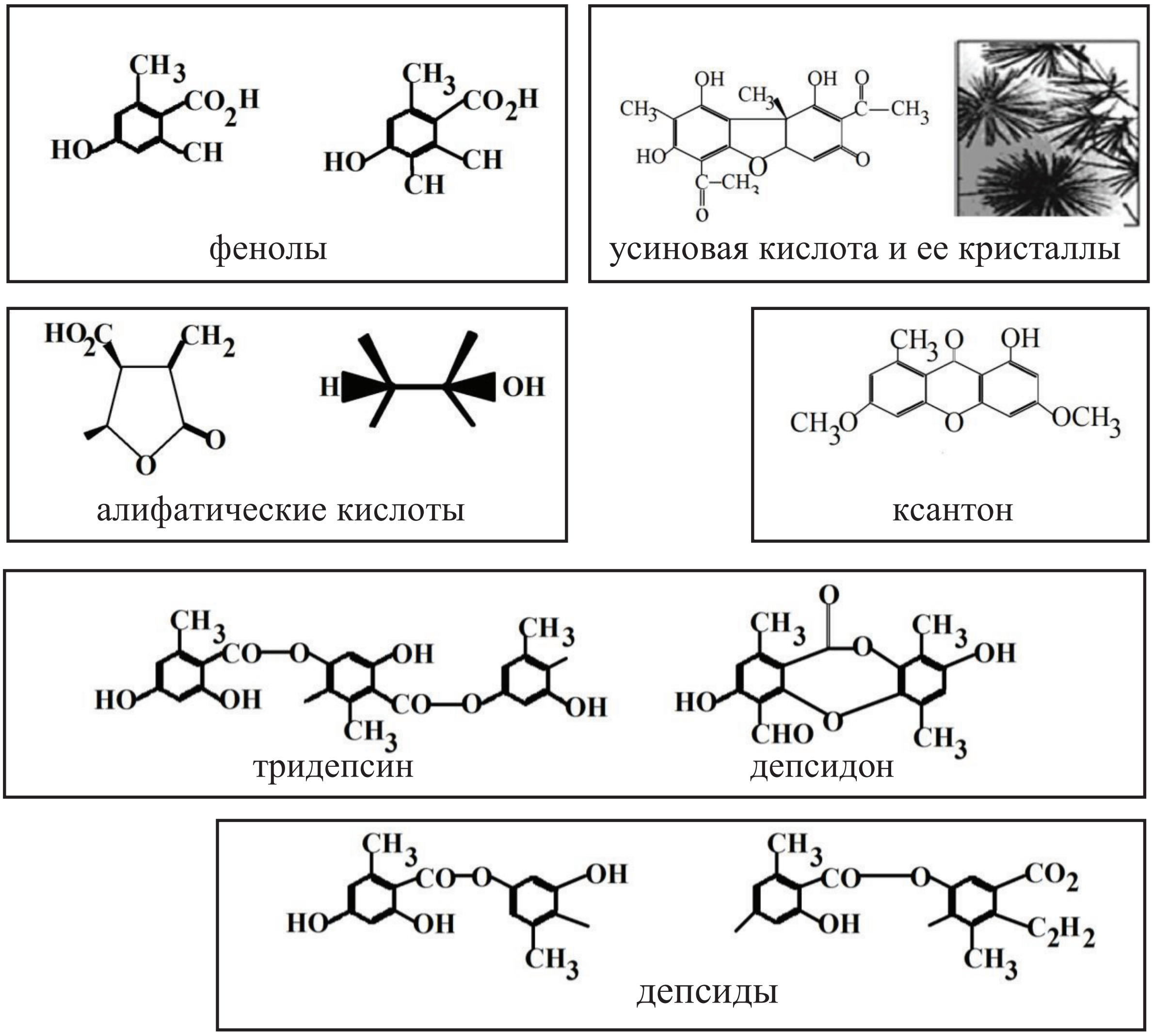


Рис. 6. **Примеры лишайниковых веществ**

париетин) синтезируют не только лихенизированные, но и многие свободноживущие аскомицеты; остальные (90 % веществ) синтезируются только лихенизированным грибом и только в симбиозе с соответствующим фотобионтом. В экспериментах при разделении симбионтов гриб утрачивает способность к синтезу специфических лишайниковых веществ. Масса вторичных метаболитов составляет около 5 % от общей массы таллома.

Многие лишайниковые вещества обладают биологической активностью: антибиотической в отношении грам-положительных микроорганизмов; антиопухолевой и антимутагенной; аллергенной и т.д. Значение лишайниковых веществ для функционирования самих лишайников не до конца изучено. Вполне определенно можно утверждать следующее:

1. Ряд ароматических лишайниковых веществ, например усниновая кислота, пигменты (ксантоны, атранорин, париетин, скитонемин и пр.), являются экранами, защищающими фотобионт от ультрафиолетового излучения. Они локализованы в основном в кортексе.

2. Депсиды, депсидоны и жирные кислоты обладают гидрофобными свойствами. Эти вещества локализованы в медулле, покрывают ее гифы нерастворимыми кристаллами, что облегчает газообмен, препятствуя связыванию воды медуллой.

3. Лишайниковые вещества влияют на проводимость клеточной стенки фотобионта, стимулируют транспорт углеводов из микобионта в фотобионт и играют важную роль в поддержании равновесия между симбионтами.

4. Алифатические и ароматические лишайниковые кислоты являются сильными хелатирующими агентами, связывающими ионы металлов при росте талломов на субстратах, содержащих высокие (токсичные) концентрации металлов.

5. Некоторые лишайниковые вещества обладают антибиотическими свойствами и ингибируют рост почвенных грибов и даже прорастание семян сосудистых растений, повышая тем самым конкурентоспособность медленно растущих лишайников.

6. Лишайники часто становятся «малосъедобными» для насекомых и других животных благодаря наличию лишайниковых веществ в талломах.

3.4. Размножение

Лишайники размножаются тремя способами: половым, бесполым и вегетативным.

Половое размножение. Гриб лишайника, как и другие аскомицеты, образует в результате полового процесса аскоспоры. Сумки с аскоспорами находятся в открытых и закрытых плодовых телах. Закрытые плодовые тела — перитеции — округлой или бутылковидной формы (часто напоминают «кувшинчики») в большей или меньшей степени погружены в слоевище (рис. 7). На разрезе такого плодового тела видна его довольно плотная оболочка — эксципул, внутри которой располагаются сумки со спорами, между ними находятся стерильные гифы — парафизы

(иногда они отсутствуют). Споры попадают наружу через выводное отверстие, у которого часто формируется другой тип стерильных гиф — перифизы, предназначенные для облегчения выброса спор.

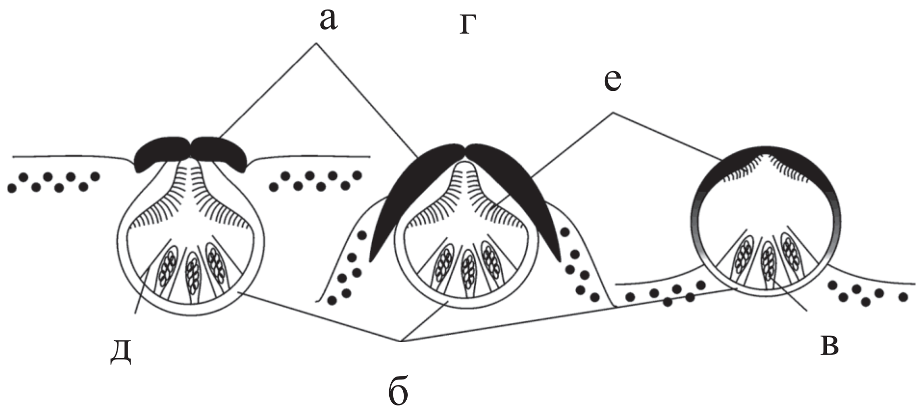


Рис. 7. **Анатомическое строение перитециев (схема):**
слева направо — погруженный, полупогруженный и сидячий:
а — покрывальце; б — эксципул; в — сумки со спорами;
г — выводное отверстие; д — парафизы; е — перифизы
(по: Пауков, Трапезникова, 2005)

Открытые плодовые тела — апотеции — различаются цветом, размером и формой, но базовые плектенхимы у всех одинаковые (рис. 8). На разрезе хорошо виден гимений или теций. В нем сотни вертикально ориентированных сумок, перемежающихся с ветвящимися или неветвящимися (родовой признак) парафизами, поддерживающими сумки. Над сумками парафизы часто ветвятся, набухают, пигментируются, образуя эпигимений или эпитеций. Под гимением — ветвящиеся гифы (неориентированные), которые образуют гипотеций. Он может быть окрашенным или бесцветным. Окружает все эти ткани стенка плодового тела — эксципул. Если эксципул жесткий, черный (хотя бы частично), то апотеций — лецидеиновый [1]. Если он более или менее мягкий, бесцветный или светло окрашенный, то апотеций — биаториновый. Иногда снаружи «собственного» эксципула образуется дополнительная оболочка — амфитеций, или талломный эксципул. Амфитеций содержит коровый, водорослевый слой

[1] Довольно часто в литературе в отношении апотециев можно встретить термины «биаторовый», «лецидеевый», «леканоровый», что некорректно, поскольку эти названия «закреплены» за одноименными семействами лишайников.

и сердцевину — такой апотеций называется леканориновым. Есть еще ряд форм, например, артониоидный (не имеет эксципула), лиреллевидный, пертузариоидный, с мазедием и др.

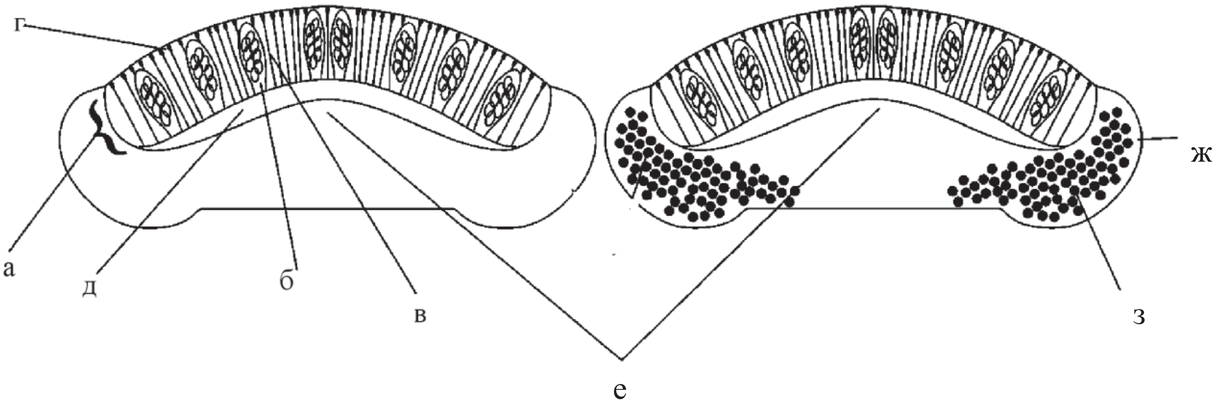


Рис. 8. **Анатомическое строение апотециев:**
слева — лецидеиновый или биаториновый (в зависимости от цвета и консистенции эксципула), справа — леканориновый:
а — гимениальный слой (гимений, теций); б — сумки со спорами; в — парафизы; г — эпигимений (эпитеций); д — гипогимений (гипотеций); е — эксципул; ж — амфитеций; з — клетки фотобионта (по: Пауков, Трапезникова, 2005 с изменениями)

Размер и тип апотеция — таксономический признак, равно как и размер и тип сумок, а также форма, цвет, размер и строение спор (рис. 9).

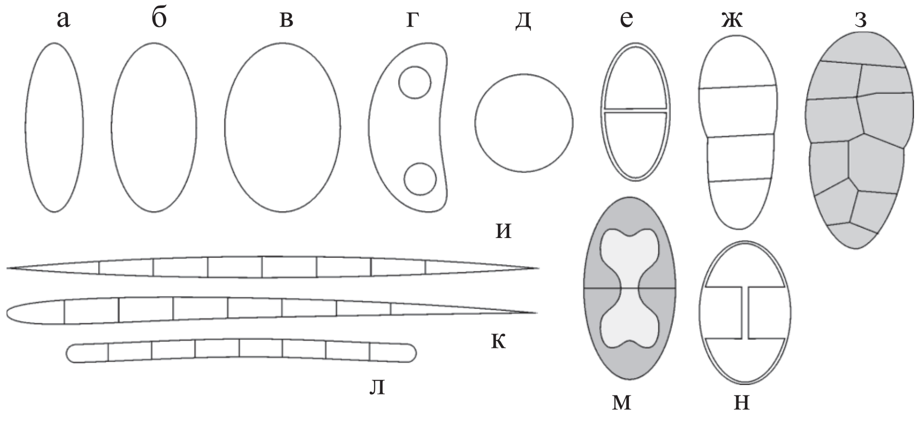


Рис. 9. **Основные типы спор микобионта:**
а, б — одноклеточные овальные; в — галонатная (гало); г — одноклеточная бобовидная с каплями масла; д — шаровидная; е — двуклеточная; ж — 4-клеточная; з — темная муральная; и — многоклеточная веретеновидная; к — многоклеточная игловидная; л — многоклеточная палочковидная; м — темная двуклеточная с утолщенными стенками; н — биполярная (по: Пауков, Трапезникова, 2005 с изменениями)

Базидиомицетные лишайники, например, *Lichenomphalia* (рис. 9, цв. вкл.), имеют плодовые тела такие же, как у их нелихенизированных родственных базидиальных грибов. Базидиоспоры образуются на концах базидий.

Бесполое размножение. Споры бесполого размножения (конидии или пикноконидии, пикноспоры) образуются в пикнидах (пикнидиях) — тонких, перитециоподобных структурах, содержащих сотни спор гриба, не связанных с сумками (рис. 10). Форма и локализация пикнид — таксономический признак.

Как половым, так и бесполым путем размножается только микобионт. Споры (и аскоспоры, и конидии), попав на соответствующий субстрат, начинают прорастать (как и у нелихенизированных аскомицетов). Есть несколько видов лихенизированных аскомицетов, содержащих клетки фотобионта в гимении плодовых тел. В этом случае споры могут распространяться вместе с автотрофным партнером (но это скорее исключение). Обычно судьба слегка проросшего мицелия зависит от того, встретит ли он соответствующую водоросль. Наиболее распространенный фотобионт — *Trebouxia* — практически не бывает в природе в свободном состоянии, поэтому для большинства лишайникобразующих грибов, размножающихся половым или бесполым путем, большая проблема — встреча со своим партнером. Существуют такие лихенофильные лишайники (лишайники-паразиты лишайников), которые успешно образуют симбиоз с водорослями своих хозяев. Примером служит *Diploschistes muscorum*, который может расти на почве, но часто паразитирует на других лишайниках, в том числе из рода *Cladonia*. Большинство таких накипных лишайников существуют как паразиты в течение всей жизни. Случаи подобного «воровства» имеют место и среди лишайников, не являющихся паразитами. Пример: *Xanthoria parietina* — широко распространенный лишайник, размножающийся половым путем. Его микобионт, прорастая, может колонизировать клетки фотобионта *Trebouxia* sp., содержащиеся в проталлюсе, талломе или соредиях растущей рядом *Physcia* spp. Довольно часто гриб на ювенильной стадии развития паразитирует на любых водорослях, встреченных им на субстрате или в воздухе. При этом водо-

росли погибают, но такая стратегия помогает продержаться грибу некоторое время до встречи с его истинным партнером.

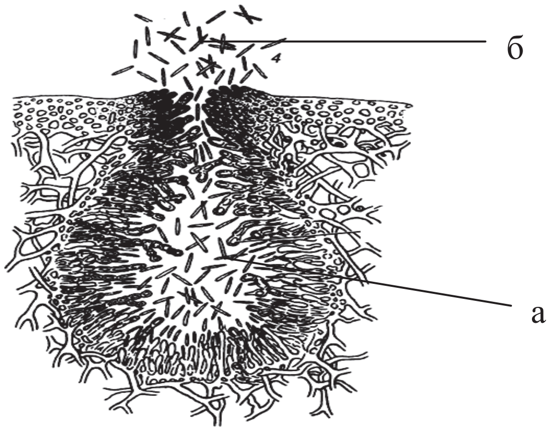


Рис. 10. **Поперечный разрез через таллом с пикнидой:**
а — конидиеносец; б — конидии

Лишайники, размножающиеся вегетативными пропагулами или фрагментацией таллома, легко обходят сложную проблему поиска партнера.

Вегетативное размножение. Может осуществляться *фрагментами таллома* — сухое слоевище под механическим воздействием (ветер, насекомые, животные и пр.) разламывается на фрагменты, прорастающие затем в новый организм (многие *Cladonia*).

Существуют и специализированные структуры вегетативного размножения:

Соредии — клубки гиф, оплетающие клетки фотобионта (рис. 11). Соредии образуются на уровне водорослевого слоя и разрывают коровый слой. Часто многочисленные соредии образуют соралии — скопления видоспецифичной формы (рис. 12).

Рис. 11. **Соредии**
(по: Пауков, Трапезникова, 2005)

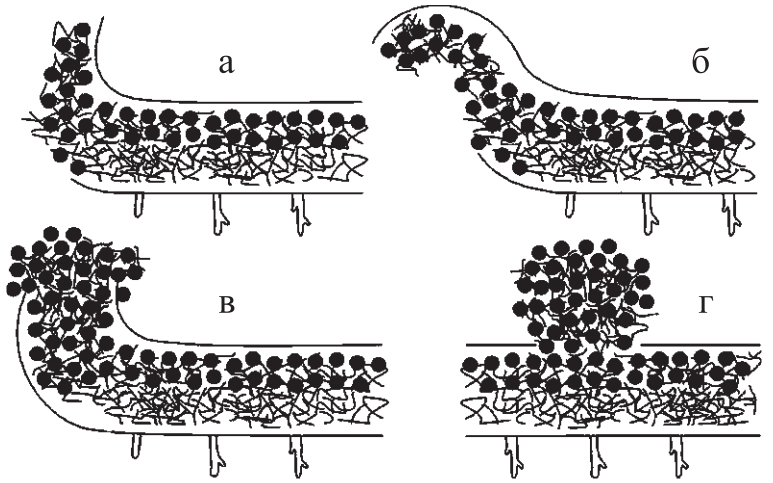


Рис. 12. **Типы соралей лишайников:**
а — губовидные; б — шлемовидные; в — краевые; г — головчатые
(по: Пауков, Трапезникова, 2005)

Изидии — тонкие цилиндрические или гранулярные выросты таллома, окруженные тем же кортексом, что и сам таллом (рис. 13).

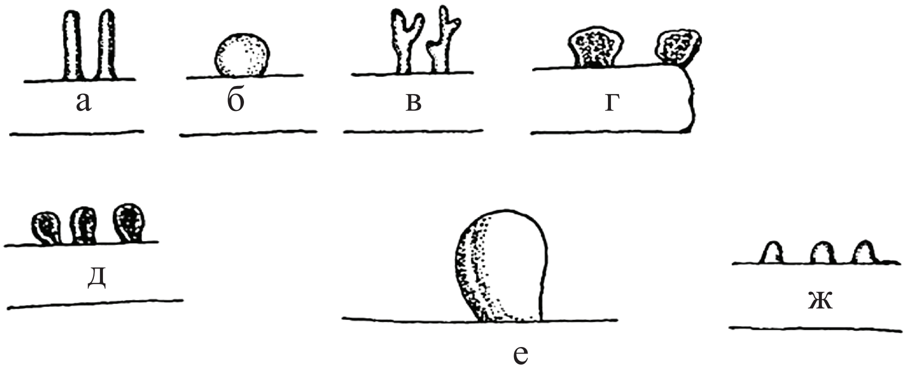


Рис. 13. **Типы изидий лишайников:**
а — палочковидные; б — шаровидные; в — коралловидные;
г — лобули; д — уплощенные; е — цилиндрические;
ж — бородавковидные
(по: Пауков, Трапезникова, 2005)

Выше рассмотрено размножение микобионта и лишайника в целом. Как размножается фотобионт? Клетки фотобионта должны не только выжить при контакте с грибом и «кормить» его, но должны также интегрироваться в ко-развитие, то есть для существования организма необходима регуляция параллельного роста и координированной дифференциации двух организмов. Иначе один организм будет перерастать другой. В точке роста

клетки фотобионта быстро делятся, продолжая находиться в тесном контакте с гифами микобионта. Итак, клетки растут, достигая размера порядка 10 мкм в диаметре, после чего начинаются митозы. Содержимое делится, давая 4 автоспоры. При этом внутри материнской клетки каждая новая клетка образует собственную клеточную стенку. Затем гифа микобионта проникает через клеточную стенку материнской клетки фотобионта и растет между автоспорами, образует 4 веточки и выталкивает 4 клетки, после чего цикл возобновляется. Этот процесс способствует росту ткани таллома. Так происходит только в краевой части таллома — зоне роста. В центральной части таллом не растет, и клетки фотобионта не делятся. Однако они продуцируют клеточный материал, растут, образуя клетки «переростки». По-видимому, существует механизм, который позволяет микобионту «отключать» деление клеток и «арестовывать» клеточный цикл фотобионта.

3.5. Рост и продолжительность жизни лишайников

Лишайник растет очень медленно. Если вспомнить, что на гриб приходится 90–95 % сухой массы таллома, а углеводы он получает от водоросли, то неудивительно, что лишайник медленно растет.

Скорость роста лишайников колеблется от сотых долей миллиметра до нескольких сантиметров в год. Прирост обычно оценивают по увеличению линейных размеров и выражают в мм в год (или в другой временной интервал), измеряя через определенные промежутки времени радиус или диаметр таллома или длину веточек у кустистых форм. Скорость роста крупных листоватых или кустистых видов иногда оценивают по увеличению массы таллома. В этом случае прирост выражается в мг в год.

Медленнее всего растут накипные лишайники (их прирост составляет от нескольких долей миллиметра до 2 мм в год), чуть быстрее растут листоватые формы — от 2 до 25 и даже до 45 мм в год (некоторые представители рода *Peltigera*). Рекордсменами по скорости роста являются кустистые лишайники (один тропический вид рода *Ramalina* прирастает почти на 70 мм в год), но основная масса кустистых видов дает примерно такой же ежегодный прирост, как и листоватые: от 2 до 45 мм. Скорость роста

одного и того же вида может варьировать в зависимости от климатических условий местообитания. Так, например, *Rhizocarpon geographicum* в Гренландии растет со скоростью 2–45 мм за 100 лет, на Аляске — 12,5–50 мм/100 лет, в Южной Норвегии — 40–90 мм/100 лет.

Увеличение размеров талломов происходит в зоне роста, которая у накипных и листоватых форм расположена в краевой (периферической или маргинальной) части таллома, а у кустистых — в апикальной. Центральная (базальная) зона таллома содержит большое число отмерших клеток бионтов, эта часть таллома является самой старой, она не растет.

Скорость роста зрелого таллома линейна, то есть ежегодный прирост такого таллома — постоянная величина; прирост старых слоевищ замедляется; скорость роста молодых (ювенильных) талломов возрастает в логарифмической прогрессии.

Сроки жизни лишайников различны. Кустистые виды живут 40–100 лет; многие листоватые — до нескольких веков; есть и долгожители: особенно аркто-альпийские и антарктические накипные виды, время жизни которых исчисляется тысячелетиями.

4. ГЕОГРАФИЯ ЛИШАЙНИКОВ

Лишайники распространены по всему земному шару. Однако это распространение неравномерно — где-то разнообразие лишайников выше, где-то ниже. Некоторые виды встречаются по всей планете и называются космополитами. Значительно большее число видов приурочено к определенным континентам (к одному или двум-трем). К ним относятся лишайники евраамериканского, евразоамериканского, евразоафриканского [2] распространения и др. Сравнительно немного видов встречается на очень ограниченных территориях (например, один горный хребет), это эндемичные виды или эндемики.

Наши знания о географическом распространении лишайников далеко не полны. Ряд регионов земного шара до сих пор не исследован в лихенологическом отношении или исследован крайне поверхностно, следовательно, невозможно составить точные карты распространения видов (карты ареалов).

Важно знать, что состав лишайников любого континента обычно изменяется по трем «климатическим градиентам» (рис. 14).

Горизонтальный (зональный) градиент называют еще «юг–север» градиентом. Распространение лишайников по горизонтальному градиенту зависит от того, сколько тепла, света и влаги нужно данному виду для существования.

Вертикальный (высотный или «низ–верх») градиент характерен для гористых местностей, поскольку он направлен от

---

[2] Приведенные названия географических групп используются в географии лишайников, в географии высших растений, флористике эти группы называются, соответственно, европейско-американские, евразийско-американские (голарктические), евразийско-африканские виды (М.В. Казакова).

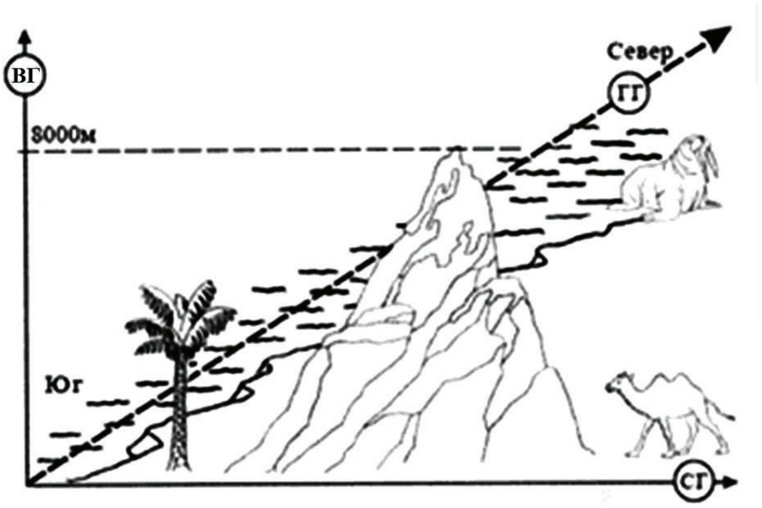


Рис. 14. **Климатические градиенты,**
вдоль которых изменяется состав лишайников:
ГГ — горизонтальный (зональный) градиент «юг-север»;
ВГ — вертикальный (высотный) градиент «низ-верх»,
СГ — секторальный (долготный) градиент «восток-запад»
(по: Заварзин, Гимельбрант, Алексеева, 2000)

уровня моря к вершинам гор. Распространение вдоль этого градиента также зависит от потребностей лишайника в температуре, освещенности и влажности среды.

Секторальный (долготный) градиент прослеживается от моря вглубь континента. По мере удаления от морей и океанов сильно меняются климатические условия. Большие массы воды не только приносят в прибрежные районы влагу, но и сглаживают резкие колебания температуры в течение года. Это характеристики океанического климата, в отличие от климата континентального (характерного для внутренних районов). Многие виды лишайников растут только в условиях океанического климата, другие предпочитают континентальный.

5. ЭКОЛОГИЯ ЛИШАЙНИКОВ

5.1. Влияние факторов среды

Освещенность, влажность, температура

На лишайники, как и на все живые организмы, оказывают влияние факторы окружающей среды: абиотические или факторы неживой природы (освещенность, влажность, температура и др.) и биотические — непосредственное влияние других организмов, включая и человека. Однако не все факторы имеют одинаковое значение для лишайников.

Освещенность. Поскольку лишайник — симбиотическая фотосинтезирующая (автотрофная) система, то свет, разумеется, один из основных абиотических факторов, влияющих на лишайник. Действительно, чем ниже уровень освещенности, тем меньше встречается лишайников. В густом и темном еловом лесу больше видов лишайников поселяются в ветвях елей и значительно меньше приспособлено к жизни на еловых стволах под пологом леса. На почве в таком лесу лишайников обычно нет. В разреженном и хорошо освещенном сосновом лесу количество лишайников на стволах деревьев и почве резко возрастает. Но не все фотобионты нуждаются в одинаковом количестве света для успешного фотосинтеза. Есть лишайники, растущие при низкой освещенности, — сциофиты, они обитают в затененных условиях (например, некоторые виды родов *Cladonia, Lepraria*). Гелиофиты, напротив, нуждаются в достаточно интенсивном освещении (многие виды *Xanthoria, Caloplaca* и др.). Избыток солнечного света может оказывать и неблагоприятное воздействие, вплоть до гибели фотобионта. Лишайники открытых местообитаний обычно ярко окрашены — их коровый слой насыщен пигментами, защищающими фотобионт от избытка ультрафиолетового излучения.

Влажность. Лишайники являются пойкилогидридными организмами, они не имеют структур для регулирования водо- и га-

зообмена, таких как эпидермис, устьица, восковая кутикула, поэтому их водный режим пассивно следует за содержанием воды в среде. В сухом состоянии все процессы жизнедеятельности прекращаются, лишайник впадает в «анабиоз». При этом клетки фотобионта слегка сморщиваются, происходят некоторые изменения в клеточных стенках, но они не повреждаются так сильно, как клетки сосудистых растений. В сухом состоянии лишайники очень устойчивы ко многим факторам, а главное — к низким и высоким температурам.

Лишайники разных мест обитания по-разному переносят длительное высушивание: гидрофиты (водные) с трудом выдерживают 24 часа высушивания, а ксерофиты (виды засушливых местообитаний) спокойно выдерживают до 50 недель, увлажнение приводит к быстрому восстановлению исходной скорости фотосинтеза. Многие виды являются мезофитами (обитателями умеренно-влажных регионов). При увлажнении, например, в дождь, насыщение их талломов происходит быстро (от нескольких минут до нескольких часов). Скорость насыщения зависит от анатомии таллома (гомеомерные насыщаются быстрее, чем гетеромерные), от типа таллома (накипные — медленнее, чем листоватые) и от мест обитания (из влажных мест обитания медленнее, чем из засушливых). Испаряют воду лишайники столь же быстро, сколь и впитывают.

Метаболизм лишайников возможен только при определенном уровне насыщения таллома водой. Поэтому важнейшей адаптивной чертой лишайников, особенно обитателей засушливых регионов, является их способность использовать для насыщения не только воду осадков, но и другие источники влаги (туман, росу) и даже поглощать влагу из водяных паров воздуха. Лишайники пустынь поглощают водяные пары ночью, а утром успевают фотосинтезировать в то время, когда солнце уже взошло, но еще не высушило все вокруг. Когда лишайник сорбирует воду, фотосинтез активизируется. При определенном уровне насыщения начинает доминировать дыхание. У большинства видов скорость фотосинтеза максимальна при 50–70 % насыщения таллома водой, тогда как дыхание максимально при полном или почти полном насыщении. Чаще всего воздушно сухие ли-

шайники насыщены на 15 %, поэтому для начала любого из двух указанных процессов таллом должен быть обводнен.

Температура. Большинство видов имеют свой температурный максимум фотосинтеза, зависящий от их местообитания. Дыхание эффективно при более высоких температурах. Антарктические, арктические и высокогорные лишайники, приспособленные к низким температурам, — криофиты, они лучше всего фотосинтезируют в интервале от 0 до 10 °С, виды умеренных широт — при 10–15 °С. Виды степей и пустынь (термофиты) хорошо себя чувствуют и при температурах выше 40 °С, хотя оптимальные температуры для их фотосинтеза все же несколько ниже (20–25 °С) .

С температурой и некоторыми другими параметрами климата могут быть связаны и другие факторы, влияющие на лишайники, например, высота над уровнем моря, высота снежного покрова, преобладающие ветра и др.

Субстраты

Поскольку большинство лишайников ведет прикрепленный образ жизни, огромное значение для них имеет наличие подходящего субстрата. Лишайники по праву называют пионерами растительности. Именно они, благодаря своей высокой адаптивности к экстремальным условиям, могут осваивать самые бедные субстраты, включая голые камни и вулканические лавы.

Целая группа лишайников относится к полисубстратным или эврисубстратным организмам, то есть они способны произрастать на нескольких или многих типах субстрата. Но большая часть видов лишайников осваивают один, максимум два субстрата. Субстратами для лишайников могут быть кора деревьев, древесина, камни, почва, торф, мхи, другие лишайники, листья высших растений, а также стекло, металл, пластик, ткань, панцирь черепах, хитин насекомых и пр. Субстрат для лишайников чаще всего является только местом прикрепления, а не источником органических и минеральных веществ. Однако существуют исключения, например, лишайники — паразиты других лишайников.

Для закрепления и роста лишайника важны: текстура субстрата (гладкий или морщинистый, стабильный или нет), его химические свойства (органический и минеральный состав, кислот-

ность, буферная емкость и др.), влагоемкость — способность сорбировать влагу и отдавать ее. Рассмотрим различные субстраты и приуроченные к ним группы лишайников.

Кора деревьев. На коре развиваются эпифитные виды. Кора разных видов деревьев различается по текстуре, влагоемкости, pH среды, химическому составу, поэтому разные виды лишайников приурочены к разным породам деревьев. Например, кора хвойных пород отличается от коры лиственных наличием органических смол, меньшим количеством зольных элементов и более высокой кислотностью. Крона у хвойных плотнее и пропускает меньше света, кроме того, в большинстве случаев она существует круглый год. У ели и пихты ветви доходят почти до основания ствола, что приводит к тому, что дождь прямо с кроны попадает на почву, минуя ствол, создавая, тем самым, более сухую зону на стволе. По свойствам коры к хвойным породам ближе всего береза. Кора тополя, вяза, осины имеет достаточно высокие значения pH, она стабильна, хорошо удерживает влагу. Кора дуба — грубая, относительно более кислая и т.д. Неровности коры, наклон дерева и ветвей, плотность кроны создают особый микроклимат. В разных частях дерева неодинаковы освещенность и влажность, поэтому видовой состав лишайников, поселяющихся на разных участках дерева-форофита, может быть различным. На форофите выделяют 4–5 зон поселения эпифитов: 1) основание ствола; 2) ствол; 3) подкроновая часть; 4) крона; 5) листья, хвоя. Границы между зонами размыты.

Лишайники, в зависимости от их жизненной формы, поразному связаны с корой дерева. Так, ризины листоватых неглубоко проникают в кору, затрагивая только наружные клетки. Накипные, например, виды рода *Lecanora,* внедряются в наружный слой коры, подчас образуя мощную корку на ее поверхности. Эндофлеоидные лишайники развиваются под наружным слоем коры. Свет проникает в таллом через тонкие наружные клетки коры, что позволяет лишайнику фотосинтезировать.

Эпифитные лишайники удовлетворяют потребности в минеральном питании за счет элементов, содержащихся в осадках и в стволовых стоках. Они не получают минеральных веществ из столь богатого источника, каким является кора.

Древесина служит субстратом для группы эпиксилов. Далеко не все обитающие на коре лишайники могут жить на древесине. Важна природа древесины, степень ее разложения, ориентация (стоящие вертикально или наклонно стволы, стволы валежные, срезы пней и т.д.).

На различных каменистых субстратах поселяются эпилиты и эндолиты (в последнем случае таллом находится внутри каменистого субстрата). Лишайники адаптированы к горной породе определенного типа. Очень высоко разнообразие лишайников на кальцийсодержащих породах: известняках, мелах, ракушечниках. Группировки лишайников, растущие на таких породах, сильно отличаются от сообществ на гранитах и сланцах. Песчаники имеют свой набор видов.

При дыхании лишайников выделяется углекислый газ, который в воде образует угольную кислоту. При щелочных значениях pH угольная кислота растворяет некоторые минералы. Известно, что известняк постепенно разрушается под воздействием угольной кислоты, выделяемой лишайниками, что дает возможность гифам проникать в камень на некоторую глубину. Заметную роль в разложении пород играют лишайниковые вещества, многие из которых обладают хелатирующими свойствами. Хелаты связывают металлы породы, например, кальций. Интенсивность выветривания ряда пород под лишайниками в 25–30 раз выше, чем на открытых пространствах.

Растущие на почве лишайники называются эпигейными. Видовой состав эпигеидов, как и в предыдущих случаях, определяется типом субстрата (почвы), поскольку разные типы почв имеют разный химический состав, различный pH и влагоемкость.

Кроме перечисленных эколого-субстратных групп, есть еще группы эпифиллов (лишайников, обитающих на листьях вечнозеленых тропических растений) и бриофилов (на дерновинках мхов), многие виды способны осваивать и артефактный субстрат — пластик, стекло, бетон, металлические конструкции и пр.

Часть перечисленных субстратов относится к абиотическим (горные породы, первичные почвы — песок), другая часть должна относиться к биотическим — кора и древесина, различно гумусированные почвы и пр. К биотическим факторам, влияющим

на лишайники, относятся и окружающие их сосудистые растения и мхи, либо конкурирующие с лишайниками за экологическую нишу, либо, наоборот, создающие для них такую нишу. Воздействие животных на лишайники разнообразно и разнонаправленно: животные могут повреждать и уничтожать лишайники, вытаптывая эпигейные виды и используя лишайники в пищу (северные олени в тундрах, копытные в лесах, улитки в различных экосистемах), в то же время многие насекомые, птицы, белки и пр. способствуют распространению лишайников, перенося споры и вегетативные пропагулы на большие расстояния.

5.2. Роль лишайников в природе и возможности их использования человеком

Благодаря наличию автотрофного компонента (фотобионта) лишайники, как и обычные растения, являются продуцентами — первичными создателями органического вещества. В арктических тундрах, жарких пустынях и высокогорьях лишайники играют заметную роль в экосистемах. Без них жизнь многих других организмов была бы там невозможна.

Как уже было отмечено ранее, лишайники способны поселяться на голых скалах и вулканических лавах, что впоследствии приводит к их биогенному выветриванию, а далее — к первичному почвообразованию.

Немаловажна и способность некоторых видов лишайников к азотфиксации, благодаря чему атмосферный азот становится фиксированным и доступным другим организмам в экосистемах.

С другой стороны, лишайники ведут упорную борьбу за существование. Они вырабатывают ряд веществ, препятствующих развитию грибов и бактерий в тех субстратах, на которых растут сами. Некоторые лишайниковые вещества способны подавлять и прорастание семян высших растений, тем самым непосредственно влияя на состав окружающих растительных сообществ.

Лишайники используются в качестве объектов лихенометрии и лихеноиндикации (см. с. 48). Следует добавить, что издревле лишайники использовались как источник кормов для животных (особенно северного оленя), изредка — и в пищу человека («манна небесная») и даже для получения алкогольных

напитков. Очень часто лишайники служили источником красящих веществ в текстильной промышленности. Общеизвестно, что из лишайников получают специальную вытяжку — «резиноид», закрепляющую запахи. Ее используют в производстве самых дорогих и стойких духов и другой парфюмерной продукции.

Широкое применение в настоящее время находят лишайники в медицинской промышленности. Они служат источниками многих антибиотических веществ, на их основе разрабатывают самые различные препараты: от противовоспалительных до противоопухолевых.

6. ПРИКЛАДНАЯ ЛИХЕНОЛОГИЯ

6.1. Методы учета

Учет лихенобиоты региона проводят с различными целями. Применяемые для учета лишайников методы аналогичны методам, разработанным для геоботанических исследований. К ним относятся:

● Методы маршрутного учета, которые реализуются путем однократных учетов по ходу маршрута из точки А в точку Б. Они могут быть разномасштабными (охватывать небольшие участки или целые области) и разными по степени точности.

● Метод профилей — изучение растительности района на основе линейной *трансекты*, проложенной в направлении максимального варьирования интересующих исследователя параметров (например, от вершины горы к подножию, от центра города к окраине и пр.).

● Методы исследования стационарные и метод пробных площадей — класс методов, предусматривающий многократное повторение учетов одних и тех же признаков в одних и тех же точках. Стационарные исследования могут быть разными по длительности и выполняться с разной степенью точности.

При составлении региональных списков лишайников или при описании ареала вида можно пользоваться любым из упомянутых методов. Однако если ставится задача сравнения лихенобиоты разных участков или изменений во времени, происходящих на одном участке территории, необходимо применять не качественные, а более формализованные количественные оценки. При использовании количественного подхода к учету лишайников вне зависимости от того, какой из перечисленных методов выбран, чаще всего используются такие параметры, как встречаемость (частота встречаемости) и покрытие (обилие).

Встречаемость (частота встречаемости) — доля квадратов, на которых встречен вид, от общего числа обследованных квадратов в пределах определенной территории (выражается в процентах). Квадрат (учетная площадка) может быть различной. При изучении эпифитов такой площадкой часто считают ствол дерева или группы деревьев одного вида, ограниченных определенной территорией (размеры этой территории могут быть различными). Учетной площадкой для эпилитов может служить скала, большой камень или группа камней одной породы.

Покрытие (обилие) — количественные показатели или балльные оценки роли вида (видов) в сообществе, а также оценка некоторых характеристик сообщества в целом. Покрытие (обилие) часто определяют, используя метод сеточек-квадратов размером 10 × 10 см (рис. 15).

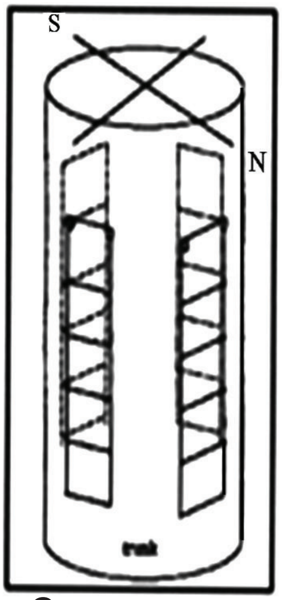


Рис. 15. **Сеточки-квадраты для оценки покрытия (обилия) лишайников**

Такую сеточку накладывают на ствол, на камень, на почву, перерисовывают или фотографируют находящиеся там виды и оценивают площадь покрытия каждого вида. Можно также для определения покрытия субстрата использовать линейные размеры талломов. Такой метод называется методом линейных пересечений. Он заключается в том, что на исследуемом участке строго определенным образом закладывают трансекту, ширина которой равна 0 (то есть мерная лента), и по длине ленты, начиная от 0, фиксируют начало и конец каждого таллома, пересекающегося с лентой. При этом покрытие регистрируют как линейное расстояние, занятое каждым талломом.

Применение любого из описанных методов предусматривает последующий сбор образцов для точного определения видов.

Следует помнить, что существует приуроченность видов к определенному типу субстрата, а также к особенностям микроместообитания — микронишам. Существуют теневыносливые и

светолюбивые виды, поэтому, если планируются какие-либо сравнения лихенобиоты различных участков между собой, то нужно сравнивать лишайники, растущие в наиболее сходных условиях.

6.2. Лихенометрия

Большая продолжительность жизни многих накипных эпилитных видов и наличие линейной фазы роста позволили использовать ряд видов лишайников для определения возраста археологических объектов или геоморфологических событий по размерам и скорости роста обитающих на них лишайников. Этим занимается прикладная наука лихенометрия. Лихенометрические техники используют измерение диаметров талломов для оценки времени, необходимого для колонизации экспонированных поверхностей. Часто этот метод применяют в дополнение к другим методам датировки, например, радиоуглеродному или дендрохронологическому. Лихенометрия успешно используется геоморфологами и археологами. Примеры применения лихенометрии:

– в реконструкциях ледниковых событий позднего голоцена в Канаде, на Аляске, в Альпах, на Тянь-Шане, на Урале, Кавказе, в Чили и т.д.;

– для палеосейсмических реконструкций — датировка землетрясений и анализ их повторяемости в Средней Азии, Северной Калифорнии, Новой Зеландии: в последнем случае удалось не только датировать землетрясение, но и выявить его эпицентр;

– для оценки скоростей ландшафтных процессов: скорость восстановления почв после пожаров на Чукотке, даты схода лавин в Южной Норвегии; датирование наводнений на Корсике и пр.

– для установления возраста исторических монументов и археологических находок.

6.3. Лихеноиндикация

Группу факторов, связанных с влиянием на биоту деятельности людей, называют *антропогенными факторами.* Человек интенсивно изменяет природные экосистемы, вырубая леса, распахивая степи, осваивая месторождения полезных ископаемых, загрязняя среду выбросами промышленности и транспорта. Вся

эта деятельность нарушает природные местообитания и субстраты (не только лишайников, разумеется, но и других организмов). Антропогенное загрязнение среды — один из важнейших антропогенных факторов, влияющих на состояние биоты. Часто для оценки «качества» среды и/или тенденций к изменению компонентов среды используют некоторые объекты биоты. Такой подход называется *биоиндикацией.* Частным случаем биоиндикации является *лихеноиндикация*, это метод, при котором именно лишайники служат тест-организмами для биоиндикационных исследований.

Для биоиндикационных исследований лишайники используются практически во всем мире. Это обусловлено целым рядом причин:

● Лишайники — отличные биоаккумуляторы. Они поглощают воду осадков, росы, тумана вместе с растворенными в ней веществами и накапливают эти вещества в талломе, содержание элементов в талломах адекватно отражает их содержание в воздухе.

● Симбиотическая природа лишайников не допускает нарушения установившегося между партнерами равновесия: как только один из партнеров повреждается, погибает лишайник, поэтому лишайники, в целом, весьма чувствительны к различным изменениям среды, в частности, к изменению состава воздуха.

● Собственная изменчивость лишайников достаточно низка, что позволяет выявлять воздействия, связанные именно с изменениями среды.

● Метаболизм лишайников происходит во все сезоны, то есть за состоянием лишайников или их сообществ можно наблюдать круглый год.

● Повсеместное распространение лишайников позволяет проводить лихеноиндикационные работы во всех регионах Земли.

Как правило, наиболее чувствительны к загрязнению кустистые виды, а наиболее устойчивы — накипные. Это легко объясняется разницей в площади поглощающей поверхности. Устойчивость/чувствительность видов определяется не только поглощающей поверхностью, большое значение имеет индивидуальная устойчивость вида. Существует ряд морфологических и биохи-

мических механизмов защиты, к которым относится, например, плотность кортекса, высокая буферная емкость клетки, наличие вторичных метаболитов — антиоксидантов, способность к энзиматической детоксификации загрязняющих веществ и пр. Устойчивые виды, как правило, обладают целым набором таких механизмов. Развитие адаптационных механизмов привело к появлению таких лишайников, которые весьма редко встречаются в «чистых» регионах (при фоновом уровне загрязнения воздуха). Примером может служить *Lecanora conizaeoides* — лишайник, метко охарактеризованный В. Ахмаджаном как «продукт индустриальной революции». Этот вид обильно развивается только при значительном количестве двуокиси серы в воздухе, занимая экологические ниши других видов, исчезающих при таком уровне загрязнения.

Чувствительность видов зависит также от вида загрязнения (например, кислое/щелочное) и в значительной степени определяется факторами среды. Так, один и тот же вид, растущий в регионе с высокой относительной влажностью, менее устойчив, чем тот же вид в засушливых районах. Вид, обитающий на щелочном субстрате, более устойчив к кислому загрязнению, чем тот же вид, растущий на кислом субстрате. Например, вид на коре широколиственной породы более устойчив к кислому загрязнению, чем тот же вид на коре хвойной породы.

В 1912 году Р. Сернандер (R. Sernander), изучая эпифитные лишайники городов Швеции, разделил территорию города на три зоны: 1) «лишайниковая пустыня» — участки, на которых лишайников нет; 2) «зона борьбы» — участки в городе, где встречается небольшое число видов, чаще всего это накипные виды, но могут быть и листоватые, как правило, слабо жизнеспособные (некротизированные, стерильные и пр.); 3) «нормальная зона», где можно обнаружить все виды лишайников, характерных для данного климата и субстрата. Эти зоны наносили на карты городов Европы (картировали территорию) и характеризовали загрязнение воздуха этих городов с помощью лишайников-эпифитов. Такой подход получил свое развитие и распространился по всему миру. Обратив внимание на существование индивидуальной устойчивости видов к загрязняющим веществам (чаще всего к

двуокиси серы), лихенологи создавали региональные шкалы устойчивости видов. Примером региональной шкалы служит шкала Д.Л. Хаксворта и Ф. Роуза (D. Hawskworth, F. Rose), разработанная ими для Англии и Уэльса. Впоследствии были созданы региональные шкалы для большого числа территорий на всех континентах земного шара.

Создание региональных шкал и соответствующее ранжирование видов встречающихся в данном регионе лишайников позволило картировать территории многих городов, то есть соотносить наличие конкретных видов лишайников с загрязнением воздуха в данном районе города. Чаще всего при картировании городов или любых территорий исследуемую площадь разбивают на квадраты одинакового размера и обследуют в центре (или по углам) каждого квадрата лишайники, обитающие на стволах живых деревьев. При этом можно учитывать число видов в квадрате, набор видов, например, устойчивые или чувствительные виды встречены в данном месте, соотношение устойчивых/чувствительных видов и т.д. Такой подход позволяет получать и количественные оценки состояния лихенобиоты, учитывая встречаемость и покрытие каждого вида. При использовании лихеноиндикации для сравнения различных районов города между собой по степени загрязнения следует минимизировать возможное влияние на рост лишайников других факторов: свойств субстрата, освещенности, влажности, вытаптывания и пр. Для этого обычно обследуют эпифитные лишайники на одной древесной породе (или на деревьях с близкими свойствами коры), рассматривают только прямостоящие деревья близкого возраста, растущие в примерно одинаковых условиях. Подобная стандартизация данных позволяет строить специальные индексы, характеризующие состояние загрязнения данной территории (квадрата). Эти индексы учитывают состав лихенобиоты, покрытие видов, их встречаемость, иногда степень жизненности видов (балльные оценки) или определяемые заранее оценки чувствительности каждого вида к загрязнению. В некоторых случаях сравнивают интенсивность фотосинтеза, состояние фотобионта, проницаемость мембран, количество токсичных элементов в талломе. Подробный

обзор общепринятых методов лихеноиндикации проведен в книге Л.Г. Бязрова «Лишайники в экологическом мониторинге» (2002).

Лихеноиндикационные работы бывают разной степени точности и сложности. Данное пособие не является специализированным руководством по лихеноиндикации, поэтому ограничимся примером достаточно простого лихеноиндикационного обследования. Для сравнения различных участков определенной территории по степени загрязнения воздуха следует взять карту (схему) этой территории и разбить ее на одинаковые квадраты. На данной территории нужно выбрать определенную породу деревьев (желательно доминирующую) и в каждом квадрате обследовать примерно одинаковое число прямостоящих деревьев без видимых признаков повреждения. Со стволов выбранных деревьев нужно собрать образцы лишайников до высоты 2 м, поместить их в пакеты, правильно этикитировать и определить до вида в лаборатории (см. соответствующие разделы данного пособия). Следует составить списки видов для каждого участка и сравнить участки по видовому разнообразию. Полученные результаты (число видов на каждом участке) нанести на карту (схему) территории и сравнить участки между собой. При условии четкого выполнения условий задачи (обследования одинаковых форофитов, находящихся в сходных условиях) различие в биоразнообразии лихенобиоты участков может служить показателем различия в загрязнении воздуха — на более «чистом» участке растет больше видов. Эти данные можно рассматривать только в сравнительном аспекте, но их нельзя использовать для оценки уровня загрязнения воздуха в регионе.

Лишайники — отличные биоаккумуляторы, поэтому определение содержания элементов в талломах (обычно металлов или радионуклидов) тоже служит для лихеноиндикационных целей. Лишайники эффективно поглощают и накапливают катионы как антропогенного, так и естественного происхождения. Содержание металлов в талломах лишайников в большей степени соответствует реальной концентрации этих элементов в выбранных точках приземного слоя атмосферы, нежели содержание металлов в сосудистых растениях (даже в растениях-форофитах). Поглощенные частицы могут долго находиться в межклеточном

пространстве таллома, связываясь с ионно-обменными центрами клеточной стенки и наружной поверхностью плазматической мембраны. Связывание катионов — быстрый, пассивный физико-химический процесс, сопровождающийся выделением протонов. Специальные работы посвящены идентификации связывающих центров, к которым относятся гидроксильные, фосфатные и сульфгидрильные функциональные группы. Катионсвязывающие центры есть у обоих симбионтов, но при колоссальном доминировании гриба в талломе основные участки связывания лигандов локализованы в клеточных стенках гриба.

Внеклеточное связывание катионов — процесс обратимый. Связанный с определенной группой катион может быть замещен другим, имеющим большее сродство к данному лиганду. Обратимость связывания катионов — важный момент для биоиндикационных работ. Катионы могут проникать и внутрь клетки. Внутриклеточное поглощение — процесс медленный, энергозависимый, контролируемый плазматической мембраной.

Металлоустойчивость вида в значительной степени связана со способностью клеточной стенки данного вида к иммобилизации катионов. Однако критические («острые») дозы металла изменяют мембранную проводимость и ряд метаболических параметров. При этом совсем необязательно проникновение катионов внутрь клетки: они могут просто сильно изменить свойства мембраны, например, плотность заряда на ее поверхности, что повлечет за собой изменение скорости диффузии различных соединений. Внутри клетки металлы могут выступать в роли акцепторов электронов, изменяя окислительный потенциал клетки.

Клеточные стенки грибов, образующих лишайник, как правило, обладают высокой иммобилизационной способностью, что обеспечивает значительную устойчивость многих видов к загрязнению металлами. Такие виды используются как биомониторы в городских и индустриальных районах.

В крупномасштабных исследованиях и в удаленных регионах лишайниковый мониторинг — один из важнейших методов определения выбросов металлов в атмосферу. При таком подходе обычно определяют концентрации элементов в талломах, чаще всего с помощью атомной абсорбционной спектрометрии.

В некоторых случаях решение лихеноиндикационных задач осуществляется методом *трансплантации*, который заключается в пересадке талломов из участка массового обитания вида в другой или другие участки, выбранные исследователем для решения поставленных перед ним задач. Например, можно изучать влияние высотного градиента на рост или иные параметры какого-либо вида, размещая талломы по склону горы. Метод трансплантации используют при изучении влияния сезонного снежного покрова, близости к морю, удаленности от опушки леса и прочего на рост и физиологию лишайников. В работы подобного рода обычно включают виды, которые легко собирать, трансплантировать и наблюдать. Это относительно большие и широко распространенные листоватые виды (например, виды родов *Hypogymnia* и *Parmelia*) и кустистые (*Ramalina*). Чаще всего трансплантируют эпифиты, реже — эпилиты.

Очень часто трансплантацию применяют при изучении воздействия на лишайники загрязняющих воздух веществ. В этом случае талломы из «чистых» районов экспонируют в загрязненные и оценивают степень видимых или измеряемых повреждений после определенного периода экспозиции. Важно поместить таллом в те же микроклиматические и экологические условия: например, на ту же породу дерева, высоту на стволе, ориентировать по той же стороне света и т.д. Контрольные талломы тоже трансплантируют, но только внутри того же «чистого» региона. Делают это для того, чтобы избежать ошибки, связанной с возможным влиянием самой трансплантации на исследуемые процессы. Результаты таких экспериментов позволяют оценить влияние загрязняющих воздух веществ на:

– скорость накопления элементов (обычно металлов или радионуклидов);

– смертность талломов;

– изменение скорости роста таллома;

– изменение морфологии таллома;

– повреждения клеток фотобионта (от ряда цитологических изменений до плазмолиза клеток);

– снижение скорости физиологических процессов (в первую очередь фотосинтеза);

– изменение активности целого ряда ферментов.

Эксперименты по трансплантации позволяют изучать механизмы индивидуальной устойчивости видов.

Методы лихеноиндикации применяются не только для оценки изменений газового состава воздуха. Их используют и для оценки состояния экосистем: например, различного назначения рубки старых лесов приводят к нарушению их естественного состояния и, как следствие, к исчезновению целого ряда видов лишайников — индикаторов старовозрастных малонарушенных лесных экосистем. Сельскохозяйственная деятельность способствует разнонаправленным сукцессиям лишайниковых сообществ и т.д. Влияние глобального потепления на лишайники также оценивают с помощью описанных выше методов.

Любая работа прикладного характера с применением методов лихенометрии или лихеноиндикации должна начинаться с изучения непосредственно объектов, то есть разнообразия лишайников региона исследования.

6.4. Охрана лишайников

На биоразнообразие лишайников региона влияет значительное число факторов как антропогенной, так и не антропогенной природы. Изменение газового состава воздуха, как было сказано выше, приводит к обеднению видового состава лихенобиоты. Однако не только загрязнение снижает биоразнообразие лишайников, но и уничтожение соответствующих мест обитания и субстратов, чему способствуют естественные и антропогенные лесные пожары, вырубки, вытаптывание и пр. Исчезающие виды и виды, находящиеся под угрозой исчезновения, занесены в Красную книгу Российской Федерации и в региональные Красные книги. Красная книга Российской Федерации является официальным документом, содержащим свод сведений о редких и исчезающих видах животных и растений, а также необходимых мерах по их восстановлению. В последнее издание Красной книги РФ внесено 42 вида лишайников, основное число которых относится к редким таксонам, характеризующимся повышенной уязвимостью.

Охрана лишайников заключается в основном в сохранении естественных биотопов; в уменьшении, насколько это возможно,

антропогенной нагрузки на среду обитания, в том числе в снижении загрязнения приземного слоя атмосферы.

Японские исследователи разработали метод культивирования «тканей» лишайников, перспективный для промышленного получения лишайниковых веществ. В результате этой работы к настоящему моменту удалось культивировать более 450 видов лишайников. Поддержание вида в культуре также способствует его сохранению, хотя пока возможности экспериментальной лихенологии весьма ограничены.

7. СБОР, ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ГЕРБАРИЗАЦИЯ ЛИШАЙНИКОВ

7.1. Методы сбора

Поскольку большинство видов лишайников в полевых условиях определить невозможно, талломы прежде всего нужно правильно собрать. Удобство работы с лишайниками состоит в том, что работа с ними не зависит от сезона — их можно собирать

круглый год. Сбор образцов в поле и четкая фиксация максимального числа параметров местообитаний — основа дальнейшего изучения разнообразия лихенобиоты, особенностей распределения видов по территории, их состояния и возможностей использования в биомониторинге.

Для сбора лихенологических образцов необходимо следующее оборудование: нож с широким лезвием для срезания с древесных субстратов тонких кусочков коры (древесины) вместе с эпифитными или эпиксильными талломами лишайников, молоток (лучше с жестко фиксированной головкой, как у геологического) и зубило для скалывания кусочков горных пород с эпилитными видами, мягкая бумага для заворачивания мелких эпигеидных лишайников с кусочками почвы, небольшие картонные коробки (например, спичечные), компас, лупа с 8–10-кратным увеличением, карандаш, бумага для этикеток, полевой дневник, а также заранее заготовленные лихенологические пакеты.

Для изготовления пакетов лист бумаги перегибается почти пополам, так чтобы меньшая часть его легла на большую (рис. 16).

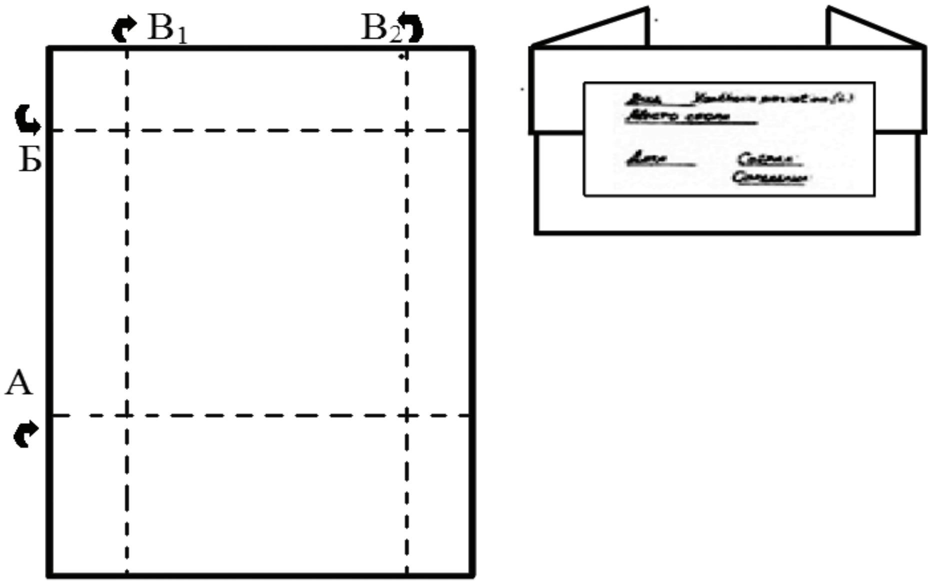


Рис. 16. **Гербарный конверт для хранения лишайников:**
а — порядок изготовления конверта;
б — готовый и этикетированный конверт
(по: Заварзин, Гимельбрант, Алексеева, 2000)

Далее полоску нижнего полулиста, которая осталась непокрытой, загибают на верхний полулист, а края по бокам загибают на противоположную, нижнюю сторону. Пакеты для сбора материала рекомендуется изготавливать из мягкой гигроскопичной бумаги (например, газетной), а для хранения в гербарии — из плотной бумаги (лучше всего подходит для этих целей крафт). Размеры пакетов зависят от предполагаемых размеров образцов: для мелких образцов лучше использовать небольшие, приблизительно 10 × 15 см, для образцов покрупнее — 15 × 20 см. В полиэтиленовых пакетах образцы можно держать только очень короткое время, поскольку талломы в полиэтилене достаточно быстро поражаются плесневыми грибами.

Собирать лишайники можно с различных субстратов во всех местообитаниях. Обычно талломы срезают или скалывают с небольшим слоем субстрата (коры, древесины, почвы, камней). При сборе поверхность субстрата следует внимательно осмотреть с помощью лупы, для того чтобы не пропустить накипные виды и выбрать талломы (или участки талломов) с хорошо развитыми плодовыми телами или органами вегетативного размножения. Эпифитные лишайники собирают в прикомлевом (до 0,6 м) и стволовом (выше 0,6 м) горизонтах; при этом определяют с помощью компаса преимущественную экспозицию расположения лишайников на стволе. Иногда для исследования требуется определить также высоту подъема лишайников по стволу и примерный диаметр дерева-форофита — в этом случае нужно иметь в полевой сумке мерную ленту или рулетку. При сборе эпифитных видов нужно стараться не повредить камбиальной ткани стволов деревьев, а рубец от среза по возможности замазывать влажной почвой.

В процессе сбора и гербаризации лишайников (равно как и других растительных и грибных организмов) необходимо помнить о том, что каждый незнакомый вид может оказаться редким. Массовый сбор любого вида может привести к резкому сокращению его популяции в данном местообитании или даже полному исчезновению на исследуемой территории. Если вид легко опре-

делятся в поле и хорошо известен исследователю, достаточно просто зарегистрировать в полевом дневнике его местонахождение, тип местообитания и субстрат. Однако в этом случае нужно быть очень внимательным, поскольку существует много сходных видов, определить которые можно только в лаборатории.

Собранные образцы нужно сразу упаковать и этикетировать. Недопустимо складывать в один пакет талломы из разных местообитаний и с разных субстратов. Образцы с одного и того же субстрата и местообитания можно упаковать в один конверт. Хрупкие или очень мелкие образцы эпигеидных и эпилитных видов лучше завернуть в мягкую бумагу и уложить в коробки, а затем — в пакеты. В каждый пакет вкладывается этикетка (можно подписать сам пакет). Этикетка должна содержать следующие сведения:

1. Местонахождение (область, район, окрестности села или города, название массива или урочища).

2. Местообитание (ценотическая характеристика).

3. Субстрат (для эпифитов, кроме породы форофита, часто указывают горизонт произрастания и преимущественную экспозицию, для эпилитов, кроме горной породы — экспозицию склона).

4. Дата сбора.

5. Фамилия коллектора.

Некоторые исследователи допускают простую нумерацию пакетов с расшифровкой этих номеров в полевом дневнике, то есть сведения, которые помещают на этикетке, в этом случае находятся в полевом дневнике. Данный способ хранения информации не слишком надежен — в случае потери дневника собранный и неэтикетированный материал будет совершенно бесполезен. Поэтому наряду с нумерацией пакетов и подробными описаниями местообитаний или особенностей сообществ в полевом дневнике краткий набор сведений обязательно должен быть в пакете (или на пакете) с образцами. Пример такой «полевой» этикетки:

Местонахождение: *г. Москва, Битца, Ясенево, 23 кв.*

Местообитание: *лесопарк, участок с дубом и липой.*

Субстрат: *дуб, 35 см в диам., эксп. Ю-В,* *в стволовом горизонте.* Дата сбора: *24.05.2008.* Собрал: *Иванов И.И.*

Собранные после дождя или ранним утром влажные образцы необходимо просушить в сухом помещении для предотвращения поражения грибами. Для просушки достаточно разложить пакеты с лишайниками в один слой, пакеты можно приоткрыть. При этом нежелательно класть их очень близко к источнику тепла (обогревателям, батареям центрального отопления и пр.) во избежание изменения естественного цвета и приобретения излишней хрупкости образцов. Объемные образцы кустистых лишайников для последующей гербаризации можно поместить под легкий пресс (достаточно обычной гербарной сетки с соответствующим «уходом» за образцами — своевременной перекладкой сухой газетной бумагой).

После сбора и просушки, если она требуется, лишайники можно определять и гербаризировать.

7.2. Определение лишайников

Для определения лишайников в лаборатории необходимо следующее.

Увеличительная техника: бинокулярная лупа с увеличением разной кратности (×2–10), микроскоп.

1. Измерительная техника: объект-микрометр и окуляр-микрометр.

2. Оборудование и материалы для приготовления микропрепаратов: лезвия для безопасной бритвы или ланцет (необходимы в процессе приготовления тонких срезов талломов и плодовых тел), предметные и покровные стекла, марля или мягкая ткань для их протирания, препаровальные иглы, пипетки, фильтровальная бумага, чистая (фильтрованная или дистиллированная) вода.

3. Набор химических реактивов (см. табл. 2) и оборудование для работы с ними: небольшие химические склянки темного стекла с притертыми пробками, пипетки с тонким «носиком», тонкие стеклянные палочки.

4. Литература: определители и списки лишайников изучаемой или прилегающих территорий.

Прежде чем готовить микропрепараты, нужно установить на микроскоп окуляр-микрометр и определить значение цены одного деления шкалы окуляр-микрометра для каждой применяемой комбинации объектив-окуляр. Для этого используется объект-микрометр (линейка на стекле длиной 1 мм, значение величины одного деления 0,01 мм или 10 мкм). Порядок действий таков:

1. Поместить объект-микрометр на предметный столик микроскопа и сфокусировать окуляр на линейке объект-микрометра так, чтобы шкала делений стала резкой.

2. Заменить простой окуляр на окуляр-микрометр, с которым предстоит выполнять измерения объекта, и удостовериться, что деление линеек окуляра и объект-микрометра расположены в одной плоскости.

3. При малом увеличении объектива совместить шкалы линеек окуляр-микрометра и объект-микрометра параллельно друг под другом.

4. Выделить (найти) такое положение линеек, где определенное число делений окуляр-микрометра полностью совпадает с целым числом делений объект-микрометра.

5. Определить цену одного деления окуляр-микрометра: число интервалов на линейке объект-микрометра (A), строго соответствующих целому числу делений окуляр-микрометра, умножить на 10 мкм и затем разделить на число совпадающих делений шкалы окуляр-микрометра (B), то есть цена одного деления шкалы окуляр-микрометра в данной оптической системе определяется по формуле (10×A) : B.

6. Аналогичным образом определить цену деления шкалы окуляр-микрометра для всех объективов микроскопа, с которыми предполагается проводить микрометрические исследования.

7. Составить таблицу, где записать номер и марку микроскопа и для каждого объектива указать цену деления шкалы оку-

ляр-микрометра, чтобы в дальнейшем пользоваться ею при работе с данным микроскопом.

Измерение спор, сумок или отдельных частей апотеция следует проводить только в чистых водных препаратах, так как прибавление различных реактивов (едкий калий, йод, кислоты) часто приводит к изменению размеров и окраски исследуемых объектов.

При работе с реактивами необходимо соблюдать технику безопасности, поскольку все используемые реагенты в той или иной степени токсичны для человека, а также оставляют пятна на мебели и одежде. Нужно надевать лабораторный халат, пользоваться специальными лопатками для набора и пересыпания реактивов, столы застилать плотной бумагой, чашки весов и лопатки после окончания взвешивания промывать и вытирать насухо, руки мыть с мылом. Будьте осторожны и при изготовлении тонких срезов с помощью лезвий или ланцета во избежание порезов.

Таблица 2

Химические реактивы, способы их приготовления и применение для определения лишайников

1*	Формула вещества (веществ)	Название реактива	Приготовление, хранение и сроки годности	Применение в определении лишайников				Правила безопасности
				что выявляет	как наносить	как проявляется	как обозначают	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
К	КОН	Гидроксид калия, (едкое кали, гидроокись калия)	10 % водный раствор: на 100 мл воды взять 10 г КОН, размешать стеклянной палочкой до полного растворения. Хранить в темной склянке с плотно притертой пробкой. Срок годности — до 1 года	Выявляет цветовую реакцию таллома	На поверхность таллома или его срез наносят каплю реактива пипеткой с тонким носиком или тонкой стеклянной палочкой	Изменение окраски: желтеет, краснеет, становися фиолетовым или не изменяется	К+ (желтый), К+ (красный), К+ (фиолетовый), К$^-$ (не изменяется), К± — коровой слой окрашивается, сердцевинный — нет; К+$^-$ — сердцевина окрашивается, кора — нет	При попадании на кожу или слизистые оболочки необходимо тщательно промыть водой или очень слабым раствором уксуса

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
C	$Ca(ClO)_2$	Гипохлорит кальция	Насыщенный водный раствор: в пробирку или склянку налить 5 мл воды и маленькими порциями сыпать реактив, тщательно перемешивая. Реактив готов, когда осадок перестанет растворяться. Закрыть притертой пробкой и тщательно взболтать. Срок годности — не более суток. Может быть заменен жидким отбеливателем «Ace»	Выявляет цветовую реакцию таллома	Перед использованием раствор встряхивают, затем стеклянной палочкой или препаровальной иглой каплю раствора наносят на таллом (или срез)	Изменение окраски: желтеет, краснеет, становится оранжевым или не изменяется. Изменение окраски может быть кратковременным	C+ (желтый), C+ (красный), C+ (оранжевый), C- (не изменяется)	При попадании на кожу или слизистые оболочки тщательно промыть водой

1	2	3	4	5	6	7	8	9
			«Domestos», «Белизна». В этом случае срок годности указан на упаковке					
КС	КОН и $Ca(ClO)_2$	Гидроксид калия и гипохлорит кальция	Взять оба реактива в отдельности. Не смешивать!	Выявляет цветовую реакцию таллома при совместном действии двух реактивов — К и С	На таллом двумя разными пипетками или стеклянными палочками последовательно наносят сначала каплю К, затем на то же место — каплю С.	Изменение окраски: желтеет, краснеет, становится оранжевым или не изменяется. Реакция может быть кратковременной	КС+ (желтый), КС+ (красный), КС+ (оранжевый), КС- (не изменяется)	См. для первых двух реактивов

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
J	J или J + KJ	а) Йод б) Смесь йода и йодистого калия	а) Аптечный спиртовой раствор йода разбавить в 4–5 раз дистиллированной или фильтрованной водой; б) 0,05 г йода и 0,15 г йодистого калия растворить в 25 мл дистиллированной воды. Тщательно размешать. Хранить в течение года в плотно закрытой склянке	Выявляет амилоидную реакцию сердцевины или гимениального слоя плодового тела	Срез таллома или плодового тела помещают в каплю воды на предметное стекло, накрывают покровным стеклом и добавляют каплю реактива, излишек воды вытягивают полоской фильтровальной бумаги	При наличии амилоидной реакции сердцевинный или гимениальный слой синеет от добавления реактива, при отсутствии реакции — желтеет	J^+ (синий), J^- (желтый)	См. для первых двух реактивов

1	2	3	4	5	6	7	8	9
P или Pd	$C_6H_4(NH_2)_2$	Парафенилендиамин	0,1 г парфенилендиамина растворить в 5 мл 95%-ного спирта. Хранить не более суток. Можно использовать реактив Штейнера: 0,25 г парафенилендиамина и 2,5 г сульфита натрия растворить в 25 мл воды. Хранить в плотно закрытой склянке до двух месяцев	Выявляет цветовую реакцию таллома	На поверхность таллома или его срез наносят каплю реактива пипеткой с тонким носиком или стеклянной палочкой	Изменение окраски: желтеет, краснеет, становится оранжевым или не изменяется. Изменение окраски может быть кратковременным	P+ (желтый), P+ (красный), P+ (оранжевый), P — (не изменяется), P± — коровой слой окрашивается, сердцевинный — нет; P+Ї — сердцевина окрашивается, кора — нет	Препараты сильно токсичны. Избегать попадания на кожу, слизистые, в дыхательные пути! При попадании в дыхательный или пищеварительный тракт обратиться к врачу!

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
N	HNO_3	Азотная кислота	10 %-ный водный раствор азотной кислоты. Хранить в плотно закрытой склянке. Срок годности неограничен	Используется для определения некоторых видов из рода *Lecanora*, а также цветовых реакций талломов или срезов апотециев ряда таксонов	Каплю раствора наносят пипеткой с тонким носиком или стеклянной палочкой на таллом или срез апотеция	Проявляется граница между корой и сердцевиной слоевищного края апотеция. Становятся видны кристаллы в эпитеции. Изменения окраски таллома или среза апотециев различны		При попадании на кожу или слизистые оболочки обильно промыть слабым содовым раствором

* *Примечание:* **1*** — традиционное сокращенное обозначение реактива в определителях.

Исследуя талломы или срезы на наличие цветных реакций, следует учитывать, что реакция может быть мало заметной невооруженным глазом — иногда окраска таллома маскирует результат реакции. Если таллом слишком темный, то через несколько секунд после нанесения капли реактива к тому же месту следует приложить полоску фильтровальной бумаги и наблюдать изменение цвета на ней. В тех случаях, когда нужно выявить изменения, происходящие под действием реагента с тонким срезом плодового тела или таллома, необходимо наблюдать срез под микроскопом.

Для определения лишайников используют морфологические, анатомические, биохимические и экологические признаки.

Морфологические признаки: жизненная форма; цвет и характер верхней и нижней поверхности таллома; органы прикрепления (отсутствие/наличие, характер, расположение); плодовые тела (тип, размер, расположение на талломе) и/или вегетативные пропагулы (соредии, изидии, лобули, их форма, цвет, расположение); другие образования (пикниды, псевдоцифеллы, цефалодии), их цвет, форма, расположение.

Для определения кустистых лишайников важно выяснить ориентацию таллома по отношению к субстрату (повисающий или прямостоячий), характер ветвления и форму «веточек» или лопастей (округлые, плоские, вздутые). Характер ветвления является диагностическим признаком и в группах чешуйчато-кустистых и кустисто-разветвленных жизненных форм (например, некоторых видов р. *Cladonia*).

Одни морфологические признаки видны невооруженным взглядом, другие могут быть выявлены при помощи полевой или лабораторной бинокулярной лупы. Рассматривать нужно весь таллом, поскольку те или иные признаки выражены в различной степени в разных частях таллома, особенно это касается плодовых тел, вегетативных пропагул и органов прикрепления.

Анатомические признаки выявляются только при микроскопировании тонких срезов таллома и плодовых тел. На таких срезах определяют: тип таллома (гомеомерный или гетеромерный); строение и систематическое положение фотобионта; тип и особенности внутреннего строения плодовых тел; форму

и размеры сумок; наличие/отсутствие парафиз и их строение; тип, цвет и размеры спор, их количество в сумках.

Тонкий срез нужно делать под бинокуляром, выбрав неповрежденный участок таллома или, соответственно, хорошо развитое плодовое тело (перитеций, апотеций). Вначале выбранный участок необходимо слегка увлажнить, капнув воды из пипетки или со стеклянной палочки, затем, также под бинокуляром, лезвием или ланцетом следует сделать серию вертикальных срезов (то есть лезвие должно быть ориентировано перпендикулярно поверхности). Полученные срезы с помощью влажной препаровальной иглы помещают в каплю воды на предметное стекло. Из полученных срезов выбирают наиболее тонкие и, отделив их, накрывают покровным стеклом. Этот препарат микроскопируют, делают соответствующие измерения и проводят необходимые реакции.

Определение параметров спор проводят только на спорах, находящихся вне сумок. Если на препарате не видно свободно лежащих спор, срез можно слегка раздавить, легонько постучав по покровному стеклу обратным концом препаровальной иглы или стеклянной палочкой. Промерять следует не одну, а несколько (не менее пяти) спор, стараясь выявить наименьшие и наибольшие размеры и указать соответствующий разброс. При определении вида лишайника в некоторых случаях необходимо определить реакцию среза на химический реагент (см. табл. 1). Для обработки среза любым химическим реагентом каплю его раствора наносят у края покровного стекла, к противоположному краю прикладывают полоску фильтровальной бумаги, «вытягивая» воду и замещая ее реактивом.

Выявленные детали анатомического строения (особенно плодовых тел, сумок и спор) нужно зарисовать на небольшом листке бумаги, записать число спор в сумках, получившиеся размеры сумок и спор, отметить характер химических реакций. Этот листок обязательно вкладывают в гербарный пакет вместе с изученным образцом лишайника.

Определенные «цветовые» реакции таллома или срезов под действием некоторых химических реактивов свидетельствуют о наличии (или, наоборот, отсутствии) определенных вторичных метаболитов в талломе или отдельных органах. Это, как правило,

и есть те ***биохимические характеристики,*** которые часто являются важнейшими диагностическими признаками.

Некоторые лишайниковые вещества, имеющие диагностическое значение, можно выявить лишь с помощью метода тонкослойной хроматографии (TLC). Метод используется для разделения смеси низкомолекулярных веществ в растворе и основан на разной скорости движения веществ под действием капиллярных сил по тонкому слою адсорбента (адсорбент — силикагель, целлюлоза и т.д. — нанесен на пластину из стекла, пластика и др.). Получившиеся спустя определенное время и после специальной обработки пластин «картинки» дают возможность выявить наличие тех или иных веществ. Применение TLC-метода требует специального лабораторного оборудования, набора реактивов и пластин, а также справочной литературы, но все же на современном этапе знаний идентификация некоторых видов или групп лишайников (например, большинства видов рода *Lepraria*) без него невозможна.

Сравнительно недавно для выявления ряда лишайниковых веществ стали применять ультрафиолетовое излучение (UV-лампы). Метод основан на изменении цвета некоторых лишайниковых веществ (и, соответственно, изменении цвета таллома) под воздействием UV-излучения. Для облучения талломов используют две коротковолновые области спектра: 254 нм и 350 нм, при этом может возникать характерное белое, фиолетовое, голубое или другое свечение.

В целом детальный анализ химического состава таллома часто имеет решающее значение для определения накипных стерильных лишайников. Для остальных, за редким исключением, обычно достаточно стандартных «цветовых» реакций и изучения особенностей строения плодовых тел, сумок и спор.

Для стенотопных видов лишайников, предпочитающих довольно узкий набор параметров экологической ниши (например, только один тип субстрата или только влажные затененные местообитания), в определении могут использоваться эти ***экологические признаки.*** Однако нужно учитывать, что в центре массовости и на границах ареала один и тот же вид лишайника может

вести себя различно по отношению к субстрату, условиям освещенности, температуры и увлажнения.

Перед определением следует ознакомиться со словарем специальных терминов.

Определение лишайников проводят по определителям, список которых находится в приложении 2. Кроме того, в разделе 9 пособия содержится учебный определитель лишайников средней полосы европейской части России. Он включает не все произрастающие на данной территории виды, а лишь достаточно широко распространенные и сравнительно простые для идентификации.

В процессе определения очень важно внимательно читать как тезу, так и антитезу (или антитезы), предложенные в ключах определителя. Если характеристики образца не соответствуют в полной мере ни одной тезе или антитезе и ни одному описанию, для определения данного образца следует обратиться к специальной литературе. Определенный образец следует сравнить с образцом (образцами) этого же вида в научно-справочном гербарии для проверки правильности определения. Если такого гербария в распоряжении исследователя нет, то с научной точки зрения идентификацию образца нельзя считать завершенной.

7.3. Гербаризация

После определения лишайников в лаборатории образцы из экскурсионных (полевых) пакетов перекладывают в гербарные пакеты, более пригодные для длительного хранения. В один пакет помещают только образцы одного вида с одного и того же субстрата, местообитания и местонахождения. Гербарные пакеты по размерам и способу изготовления не отличаются от полевых. Основное их отличие заключается в бумаге, из которой их следует делать. Это может быть любая плотная бумага, но чаще всего в гербариях используют крафтовую. Очень мелкие или хрупкие образцы нужно аккуратно приклеить на небольшой кусочек картона (лучше использовать при этом клей ПВА) и завернуть в мягкую бумагу или марлевую салфетку и лишь после этого положить в гербарный пакет. Для хранения образцов видов, имеющих тонкие вертикальные выросты таллома (группа калициоидных ли-

шайников, например), можно воспользоваться плоскими коробочками, например, спичечными.

На готовые пакеты с образцами наклеивают гербарные этикетки. Гербарные этикетки должны содержать больше информации об образце, чем полевые. Образец гербарной этикетки:

1. Таксономическая принадлежность лишайника (семейство, род, вид и разновидность или форма, если есть).

2. Местонахождение (область, район, окрестности села или города, название массива или урочища).

3. Местообитание (ценотическая характеристика).

4. Субстрат (для эпифитов, кроме породы форофита, часто указывают горизонт произрастания и преимущественную экспозицию; для эпилитов, кроме горной породы, — экспозицию склона).

5. Дата сбора и фамилия коллектора.

6. Дата определения и автор определения.

Московский государственный университет им. Ломоносова Гербарий кафедры микологии и альгологии
Семейство: Parmeliaceae Род и вид: *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. Местонахождение: г. Москва, Битцевкий лесопарк, Ясенево, 23 кв. Местообитание: лесопарк, участок с дубом и липой. Субстрат: дуб, 35 см в диам., эксп. Ю-В, в стволовом горизонте. Собрал: 24.05.2008 Иванов И.И. Определил: 15.11.2008 Петров А.А.

Таксономическую принадлежность выявленного вида можно установить по той части системы грибов, которая включает лихенизированные грибы (приложение).

Важно помнить, что любая, даже не определенная, но правильно этикетированная коллекция, представляет большую научную ценность, поэтому нужно приложить усилия для ее сохранения.

Перед тем как поместить пакеты в гербарий, их наклеивают на лист картона или крафтовой бумаги. Размеры таких гербарных листов могут варьировать в зависимости от размеров ячеек в гербарных шкафах, где планируется размещение гербария. На один лист можно наклеить 1–2 или более (до 5–6, если они небольшие) пакетов с образцами одного вида лишайника. Затем листы складываются в гербарные папки или укладываются в пачки с общей «рубашкой» из крафтовой бумаги, на которую снизу подклеивают «язычок» с названием вида. Листы в пачке или папке желательно выравнивать по толщине, что иногда непросто из-за разных объемов образцов (особенно эпилитных видов, собранных с кусочками скальной породы).

Можно хранить пакеты с лишайниками и в картонных коробках в вертикальном либо горизонтальном положении. Важно лишь, чтобы пакеты не лежали слишком тесно, поскольку они могут раскрошиться. Кроме того, коробки должны быть довольно плотно закрыты крышками, так как свет изменяет естественный цвет талломов.

Пачки или коробки с гербарием лишайников можно размещать по таксономическому признаку (по расположению порядков, семейств и родов в системе) или по алфавиту. Поскольку таксономия лишайников постоянно развивается и изменяется, предпочтительнее использовать алфавитный порядок размещения по родам, внутри родов — по видам. Конечно, название рода или вида также может измениться со временем, в этом случае при работе с гербарием обычно пользуются справочной литературой, включающей сведения о номенклатурных синонимах. На папке или «рубашке», коробке нужно сделать соответствующие надписи. При работе с гербарием очень важно класть образцы и папки (коробки) с ними строго на отведенное им место, чтобы избежать в дальнейшем сложностей с поисками нужных образцов.

Талломы лишайников содержат вещества, обычно препятствующие развитию на них грибов и бактерий. Однако хранить гербарий лишайников следует в сухом помещении, поскольку во влажном состоянии образцы могут повреждаться или даже полностью уничтожаться плесневыми грибами. Кроме того, изредка требуется обработка инсектицидными средствами, поскольку не-

которые насекомые могут поедать сорали или другие части талломов отдельных видов лишайников.

8. СЛОВАРЬ СПЕЦИАЛЬНЫХ ТЕРМИНОВ

Автотроф — организм, способный синтезировать органические соединения из простых неорганических молекул, используя либо энергию света (фототроф), либо энергию химических реакций (хемотроф). К фототрофам относятся зеленые растения, водоросли и пигментированные бактерии, а к хемотрофам — некоторые бактерии.

Азотфиксация — процесс усвоения молекулярного азота воздуха и преобразования его в азотсодержащие соединения. Лишайники способны к азотфиксации в случае, когда одним из партнеров симбиоза является цианобактерия.

Альгальная зона — см. ***Водорослевый слой.***

Амфитеций — дополнительная оболочка *леканорового апотеция*, содержащая три слоя: коровый, водорослевый и сердцевинный.

Апотеций — открытое плодовое тело лишайников, *микобионт* которых принадлежит к сумчатым грибам (=аскомицетам). Апотеций содержит сумки с *аскоспорами*. Апотеции обычно имеют вид блюдца, в котором можно различить центральную часть — диск и периферическую — край. Различают *собственный* и *слоевищный* край апотеция. Диск апотециев чаще всего имеет округлую форму, реже встречаются диски овальные, бесформенные или сильно вытянутые в виде черточки. Апотеции бывают погруженными в субстрат или *таллом*, сидячими или на ножке (рис. 10, цв. вкл.).

Аппрессорий — расширенное окончание вегетативной гифы, плотно прилегающее к клеточной стенке фотобионта.

Ареолированный таллом (слоевище) — таллом, состоящий из ареол (участков), отделенных друг от друга более глубокими трещинами, чем у *трещиноватого* таллома. Часто формируется на хорошо заметном *подслоевище*, содержащем только *микобионт*.

Артониоидный апотеций — апотеций, не имеющий *эксципула*. Может иметь различную форму — звездочек, штрихов, пятен и др.

Аск — см. ***Сумка.***

Аскокарп — плодовое тело *микобионтов*, относящихся к сумчатым грибам. Аскокарпы бывают открытыми (*апотеции*) и закрытыми (*перитеции*).

Аскомицеты (сумчатые грибы, Ascomycota, Ascomycotina) — группа грибов, для которых характерно образование сумок (асков), содержащих гаплоидные споры полового размножения (аскоспоры).

Аскоспора (в лихенологической литературе обычно **«спора»**) — гаплоидная спора, образующаяся в результате мейоза в *сумке* (*аске*), расположенной в плодовом теле лишайников. Аскоспоры бывают: одноклеточные (шаровидные, эллипсоидные или удлиненно-эллипсоидные), двуклеточные (включая биполярные — с толстой поперечной перегородкой и маленькими просветами клеток), поперечно-многоклеточные (цилиндрические, веретеновидные, игловидные, спирально-извитые) и *муральные*.

Базидиокарп (базидиома) — плодовое тело лишайников, *микобионт* которых принадлежит к базидиальным грибам (=*базидиомицетам*). На базидиокарпах формируются *базидии* с *базидиоспорами*.

Базидиомицеты (Basidiomycota, Basidiomycotina) — группа грибов, для которых характерно образование *базидий*, содержащих гаплоидные споры полового размножения (*базидиоспоры*).

Базидиоспора — гаплоидная спора, образующаяся в результате мейоза на поверхности *базидии* у *базидиомицетов*.

Базидия — специализированная структура, на которой в результате кариогамии и мейоза формируются *базидиоспоры*.

Биаториновый апотеций — апотеций без талломного *эксципула*, с более мягким, чем у *лецидеинового апотеция,* и, как правило, более светлоокрашенным собственным *эксципулом*.

Биоморфа (экобиоморфа, жизненная форма) — внешний облик, габитус растений или лишайников, отражающий их приспособленность к условиям среды.

Бластидия — структура (*пропагула*) вегетативного размножения, содержащая *фотобионт* и *микобионт,* она образуется «отпочкованием» от края таллома (рис. 17).

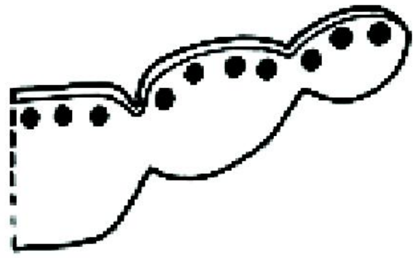


Рис. 17. **Бластидии**
(по: Purvis et al., 1992)

Бриофильный лишайник (бриофил) — организм, растущий на дерновинках мхов.

Водорослевый слой (альгальный слой) — зона локализации фотобионта в гетеромерном талломе, находится между верхним коровым слоем и медуллой.

Встречаемость вида — в биоиндикации — это доля квадратов, на которых встречен вид, от общего числа обследованных квадратов в пределах определенной территории.

Галонатная спора — спора, имеющая толстую прозрачную наружную оболочку с дополнительной тонкой или более толстой слизистой оболочкой (гало).

Гаптера — тонкий ризиноподобный вырост на нижней поверхности таллома, служит для прикрепления лишайника к субстрату (например, у некоторых видов р. *Xanthoria*).

Гаусторий — вырост гифы *микобионта*, проникающий в клетку или в клеточную стенку *фотобионта*.

Гелиофит — растение или лишайник (поскольку лишайники автотрофы, их функции в экосистемах аналогичны функции растений), нуждающийся в интенсивном освещении.

Гетеромерный таллом (слоевище) — таллом, дифференцированный на слои. В зависимости от *биоморфы,* к которой принадлежит вид лишайника, таллом может включать *коровый* слой (или слои, верхний и нижний), *водорослевый* слой, *сердцевину (медуллу)* или иные.

Гетеротроф — организм, который не способен синтезировать органические углерод содержащие соединения из неорганических источников. Гетеротроф должен получать органику, синтезированную другими организмами (как *сапротроф* или *паразит*).

Гетероциста — специализированная клетка цианобактерий, содержащая комплекс ферментов, катализирующих процесс фиксации азота.

Гигрофит — растение или лишайник влажных или переувлажненных местообитаний.

Гидрофит — растение или лишайник водных местообитаний.

Гимений (теций) — слой плодового тела *микобионта*, содержащий фертильные элементы (*сумки* или *базидии*) и стерильные элементы (например, *парафизы*).

Гипогимений (гипотеций) — слой плодового тела *микобионта*, находящийся под *гимением* и образованный ветвящимися, переплетенными *парафизами*.

Гипофлеоидный таллом (слоевище) — см. ***Эндофлеоидный таллом***.

Гифа — структурная единица большинства видов грибов, представляющая собой ветвящуюся цилиндрическую нить.

Гомеомерный таллом (слоевище) — недифференцированный *таллом*, по всей толще которого более или менее равномерно распределены клетки *фотобионта*.

Гомф — толстый вырост гиф сердцевинного и нижнего корового слоя (рис. 18), находящийся в центре или (реже) на периферии

таллома. На конце гомфа гифы имеют толстые темные оболочки и образуют зубцы, служащие для прикрепления к субстрату некоторых лишайников, например, видов умбиликатной жизненной формы.

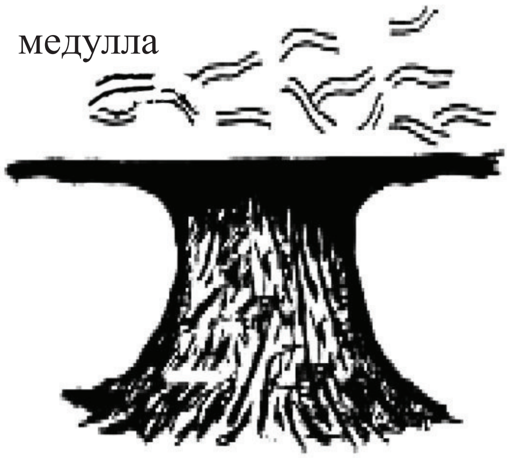


Рис. 18. **Гомф**
(по: Заварзин, Гимельбрант, Алексеева 2000)

Горизонтальный таллом (слоевище) — базальная часть *таллома* лишайников семейства Cladoniaceae, имеющая вид разнообразных по величине и форме чешуек или зернисто-порошистой корочки. Может сохраняться длительное время или довольно скоро исчезать после начала формирования *подециев*.

Диморфный таллом (слоевище) — таллом чешуйчатый или зернисто-бородавчатый в центре, а по переферии развивающий радиальные лопасти более или менее плотно прикрепленные к субстрату (без *ризин*) (рис. 11, цв. вкл.).

Жизненная форма — см. ***Биоморфа***.

Жилка — структура, образованная плотным переплетением *гиф* сердцевинного слоя на нижней поверхности *таллома* (при отсутствии нижнего корового слоя) у представителей рода *Peltigera*, часто несущая пучки *ризин*. Жилки могут быть как более темными, так и более светлыми, чем нижняя поверхность таллома.

Зернисто-бородавчатый таллом (слоевище) — таллом, представляющий собой корочку с зерновидными или бородавковидными выступами (многие виды родов *Lecanora*, *Lecidella*, *Candelariella* и др.).

Изидия — маленький вырост, внутреннее строение которого аналогично строению таллома. Изидии бывают разнообразной формы, которая, как правило, постоянна для конкретного вида (рис. 13). Обычно изидии одного цвета с талломом или несколько интенсивнее окрашены, изредка — гораздо темнее. Выполняют как функцию увеличения фотосинтетической поверхности, так и пропагул вегетативного размножения.

Конидия — см. ***Пикноконидия (пикноспора).***

Корковый таллом — см. ***Накипной таллом.***

Коровой слой (кортекс) — верхний, а иногда и нижний слой лишайникового *таллома*, образованный плотным, различно пигментированным сплетением грибных гиф, сцементированных клейким полисахаридным матриксом. На нижнем коровом слое могут формироваться органы прикрепления талломов к субстрату, в частности — *ризины*.

Космополит — организм, очень широко распространенный на земном шаре (например, встречающийся на нескольких континентах).

Криофит — растение или лишайник, адаптированный к низким температурам (арктические, антарктические и высокогорные виды).

Ксерофит — растение или лишайник, адаптированный к малому количеству влаги в засушливых местообитаниях.

Кустистый таллом (слоевище) — прямостоячий, повисающий (бородовидный либо растопыренный) или распростертый таллом, часто имеющий вид кустика. Прикрепляется к субстрату в одной точке.

Леканориновый апотеций — апотеций, который содержит дополнительную оболочку (амфитеций).

Лепрозный таллом (слоевище) — порошистый таллом, состоящий из гранулярной массы, образованной клетками фотобионта и гифами микобионта. Никогда не имеет корового слоя.

Лецидеиновый апотеций — апотеций без талломного *эксципула*, твердой консистенции, с очень темным (до черного) собственным *эксципулом*.

Лиреллевидный апотеций — вытянутое в длину плодовое тело. Такие апотеции бывают прямыми или извитыми, простыми или ветвящимися, погруженными, с длинной узкой щелью и хорошо выраженным эксципулом.

Листоватый таллом (слоевище) — тип таллома, имеющий форму разнообразно (крупно или мелко) надрезанной пластинки. Такой таллом бывает в разной степени распростерт по субстрату, плотно прилегать к нему или срастаться с ним при помощи гиф сердцевины или органов прикрепления (в том числе — *ризин*).

Лихенизированный гриб — см. ***Лишайник***.

Лихеноиндикация — раздел биоиндикации, использующий лишайники или их сообщества для оценки состояния среды или тенденций к изменению этого состояния.

Лихенология — наука о лишайниках.

Лихенометрия — метод, позволяющий датировать исторические памятники или геоморфологические события (движение ледников, землетрясения, извержение вулканов и пр.) путем определения возраста лишайников, растущих на соответствующих субстратах.

Лишайник — симбиотический организм, состоящий, как минимум, из двух партнеров: фототрофной водоросли или цианобактерии (*фотобионта*) и гриба (*микобионта*).

Лишайниковые вещества — органические соединения, синтезируемые грибом в лихенизированном состоянии.

Лобули — маленькие плоские выросты (адвентивные «лопастинки»), формирующиеся у некоторых листоватых лишайников, чаще по краям лопастей, но встречаются и на поверхности. По-видимому, как и изидии, увеличивают фотосинтетическую поверхность лишайника и могут служить пропагулами вегетативного размножения.

Мазедий (мацедий) — порошкообразная масса спор и остатков парафиз на поверхности плодового тела (рис. 19), образующаяся в результате разрушения сумок. Мазедий характерен для многих (хотя и не всех) калициоидных лишайников (например, родов *Chaenotheca, Calicium* и *Microcalicium*).

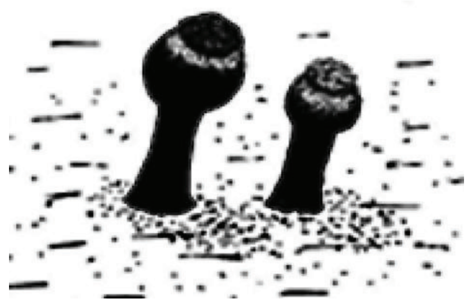


Рис. 19. **Плодовые тела («гвоздики») с мазедием на поверхности** (по: Пауков, Трапезникова, 2005)

Макулы — маленькие светлые пятна на поверхности таллома, от округлых до вытянутых. Их возникновение связано с неравномерным скоплением водорослей под коровым слоем.

Медулла — см. ***Сердцевина.***

Мезофит — организм умеренно-влажных местообитаний.

Микобионт — грибной партнер симбиоза.

Муральная спора — многоклеточная спора с поперечными и продольными перегородками.

Мутуалистический симбиоз — тип симбиоза, который выгоден для каждого партнера.

Накипной таллом (слоевище) — тип таллома, имеющий вид корочки («накипи»). Плотно прилегает к субстрату и не отделяется от него без повреждения таллома или нарушения субстрата. Накипной таллом прикрепляется к субстрату гифами *медуллы*.

Несовершенные грибы (дейтеромицеты, Deuteromycota) — грибы, не имеющие полового спороношения и размножающиеся спорами бесполого размножения (*конидиями*).

Нитрогеназа — комплекс ферментов, локализованных в гетероцистах, катализирующий фиксацию азота цианобактериями.

Однообразно-накипной таллом (слоевище) — таллом, имеющий вид однородной корочки на поверхности субстрата.

Ортотропный таллом (слоевище) — вертикально ориентированный таллом, который может быть направлен снизу вверх (прямостоячий) или сверху вниз (повисающий).

Осевой тяж — см. ***Центральный тяж.***

Паразитизм (антагонистический симбиоз) — сожительство организмов различных видов, при котором один из партнеров (паразит) получает выгоду за счет другого (хозяина).

Папилла — бугорок на поверхности таллома, например, у видов рода *Usnea* (рис. 20) или на нижней поверхности некоторых видов рода *Nephroma.*

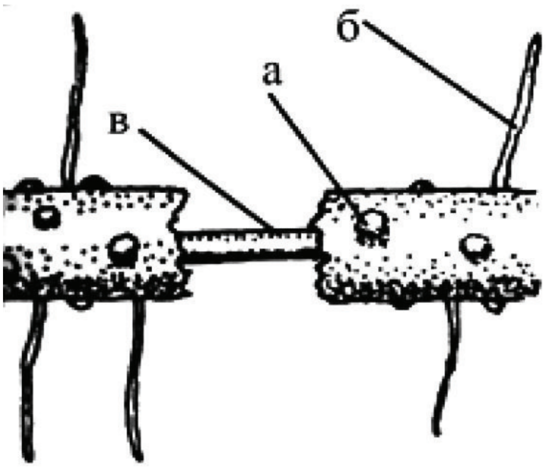


Рис. 20. **Фрагмент оси *Usnea*:**
а — папилла; б — фибрилла; в — центральный тяж
(по: Пауков, Трапезникова, 2005)

Параплектенхима — *плектенхима*, клетки которой имеют довольно тонкую клеточную стенку и более или менее одинаковую длину и ширину (изодиаметрические). Она напоминает паренхиму сосудистых растений.

Парасимбионт — вторичный симбионт, дополнительный партнер симбиоза.

Парафизы — стерильные гифы, находящиеся между сумками в *гимении* плодового тела *микобионтов,* относящихся к аскомицетам. Парафизы вертикально ориентированы, упорядоченно расположены, разветвлены или нет.

Периспорий — внешняя дополнительная оболочка *аскоспоры,* формирующаяся у некоторых таксонов. Периспорий может иметь различную толщину и структуру, в случае значительной толщины и ослизнения называется *гало*.

Перитеций — полузакрытое плодовое тело лишайников, *микобионт* которых принадлежит к сумчатым грибам (=аскомицетам). Он содержит сумки с *аскоспорами*. Перитеции имеют полусферическую или правильно сферическую форму с небольшим отверстием (остиолой) на верхушке, служащим для выхода аскоспор. Перитеции бывают сидячими или погруженными в таллом или субстрат.

Перифизы — короткие стерильные гифы, выстилающие внутреннюю стенку выходного отверстия *перитеция*.

Пикнидия — орган бесполого размножения шаровидной или яйцевидной формы, открывается наружу узким выводным отверстием. Формируется на верхней поверхности или по краям *таллома*, выглядит как маленькая темная точка. Пикнидии содержат споры бесполого размножения *(пикноконидии, конидии*) грибного партнера лишайника.

Пикноконидия (конидия, пикноспора) — спора бесполого размножения *микобионта*, формирующаяся в *пикнидии.* Пикноконидии бывают одно- или многоклеточными, бесцветными или окрашенными.

Плагиотропный таллом (слоевище) — таллом, горизонтально распростертый по субстрату.

Плагио-ортотропный таллом (слоевище) — таллом одна часть которого (базальная, горизонтальная) распростерта по субстрату (может быть чешуйчатой, мелко-листоватой или накипной), а другая (вертикальная) — расположена перпендикулярно субстрату (например, представители родов *Cladonia, Stereocaulon*).

Плектенхима — ложная ткань у грибов, возникающая в результате переплетения гиф. Различают *параплектенхиму* и *прозоплектенхиму*.

Плотнокорковый таллом (слоевище) — таллом, представляющий собой сравнительно гладкую корочку без заметных выступов, как бы «обливающую» субстрат (встречается у некоторых видов рода *Buellia*, *Rinodina* и др.).

Подеций — лихенизированный «стволик-пенек» апотеция, несущий гимениальные диски и иногда — пикнидии. Имеется у представителей семейства *Cladoniaceae.* Подеции сильно варьируют по высоте и форме: могут быть простыми (шиловидными или образующими сцифы), а также довольно густо разветвленными. Внутри подециев всегда имеется центральная полость (широкая или узкая).

Подслоевище — *гифы микобионта,* не содержащие *фотобионта,* заметные по краю таллома (или его отдельных частей — у ареолированных лишайников, например) в виде темной или светлой каймы.

Поляризованный свет — световые волны, электромагнитные колебания которых распространяются только в одном направлении. Используется для рассматривания срезов апотециев некоторых групп лишайников (например, *Lecanora*); достигается с помощью специальных насадок к микроскопу.

Прозоплектенхима — *плектенхима*, образованная толстостенными вытянутыми в длину клетками.

Покрывальце — оболочка, покрывающая снаружи *эксципул перитеция.* Покрывальце бывает темноокрашенным или черным, оно может охватывать перитеций со всех сторон или только частично покрывать его, иногда оно и вовсе отсутствует.

Пролификация — вторичный вырост, возникающий по краям или из центра *сциф* некоторых видов представителей рода *Cladonia*.

Пропагула — структура, служащая для размножения. В случае лишайников пропагулами являются споры, фрагменты таллома, изидии, соредии и пр.

Псевдогомф — вырост в основании многих кустистых лишайников (например, родов *Evernia*, *Usnea, Ramalina* и др.), образо-

ванный гифами сердцевинного слоя. Напоминает по внешнему виду гомф, но в отличие от него лишен корового слоя.

Псевдоподеций — вертикальная часть таллома лишайников рода *Stereocaulon.* Псевдоподеции отличаются от *подециев* отсутствием центральной полости (заполнены рыхлой или плотной сердцевиной).

Псевдоцифелла — небольшой разрыв коры, выглядящий как пятнышко на поверхности талломов некоторых лишайников. Псевдоцифеллы бывают разнообразной формы и обычно они беловатые или более светлые, чем поверхность *таллома*.

Ресничка (цилия) — тонкий, сравнительно короткий нитевидный вырост таллома, внешне напоминающий ризины, но расположенный, главным образом, на границе нижнего и верхнего корового слоев по краям или в пазухах лопастей *таллома;* иногда имеют вид *шипиков*.

Ризина — тяж гиф нижней поверхности *таллома*, служащий для прикрепления листоватых лишайников к субстрату. Ризины бывают различной длины, толщины, формы и окраски (рис. 21).

Рис. 21. **Примеры различных типов ризин**
(по: Заварзин, Гимельбрант, Алексеева, 2000)

Сапротроф — гетеротрофный организм, который получает элементы питания от мертвого (разлагающегося) органического материала.

Свободноживущий или кочующий лишайник — лишайник, таллом которого не прикреплен к субстрату.

Сердцевина (медулла) — зона *гетеромерного таллома*, расположенная ниже водорослевого слоя и образованная гифами *микобионта*.

Симбиоз — совместная жизнь (сожительство) двух или более организмов разных видов.

Слоевище — см. ***Таллом.***

Слоевищный край — см. ***Амфитеций***.

Собственный край — см. ***Эксципул.***

Соралий — группа *соредий.*

Соредия — структура (*пропагула*) вегетативного размножения. Соредии представляют собой очень маленькие шаровидные тельца (выглядят как порошистая или зернистая масса), они состоят из клеток водоросли, оплетенных гифами гриба и не покрыты коровым слоем. Масса соредий может быть собрана в образования, имеющие определенную форму, постоянную для конкретного вида лишайника — сорали.

Сосочек — см. ***Папилла.***

Сумка (аск) — специализированная клетка в *гимении* плодового тела *аскомицетов*, в которой формируются *аскоспоры*.

Сциофит — организм, приспособленный к низкому уровню освещенности и растущий в затененных местообитаниях.

Сцифы — кубко- или воронковидные расширения на верхушках *подециев*, характерные для некоторых видов рода *Cladonia*. Сцифы иногда пролифицируют по краю или из центра, образуя новые сцифы.

Таллом (слоевище) — особая форма тела у низших (талломных или слоевищных) организмов, у которых нет разделения на основные органы (корень, стебель, лист). Таллом лишайника представляет собой сочетание двух (или трех) компонентов: грибных гиф, одноклеточных или многоклеточных водорослей и/или цианобактерий.

Термофит (термофил) — организм, адаптированный к росту при высоких температурах.

Тонкослойная хроматография — метод разделения смеси веществ, основанный на различии в скорости перемещения компонентов смеси в плоском тонком слое сорбента при движении веществ в потоке подвижной фазы, которая представляет собой, как правило, жидкость.

Трансплантация — метод, который заключается в пересадке талломов или их частей из участка массового обитания вида в другой или другие участки, выбранные исследователем для решения поставленных перед ним задач.

Трещиноватый таллом (слоевище) — *накипной* таллом, представляющий собой корочку с сетью трещин.

Умбиликатный таллом — *листоватый* таллом, прикрепленный к субстрату *гомфом*.

Фибрилла — короткая боковая веточка, отходящая под прямым углом от основных ветвей у представителей рода *Usnea* (рис. 20).

Филлидии — изидиевидные чешуйки; единично или группами развиваются на поверхности лопастей некоторых представителей рр. *Nephroma, Peltigera*.

Филлокладии — выросты на поверхности *псевдоподециев* видов рода *Stereocaulon*. По форме могут быть очень разнообразными: в виде цельных или различно расчлененных мелких чешуек или листочков, бугорков, зернышек, иногда коралловидной формы или образуют гроздевидные скопления

Фотобионт — водоросль или цианобактерия, автотрофный компонент лишайникового симбиоза.

Центральный (осевой) тяж — центральная часть сердцевины лишайников рода *Usnea*. Он состоит из плотно склеенных гиф *микобионта* (см. рис.20).

Цефалодий — небольшая структура на поверхности или внутри *таллома* трехкомпонентных лишайников, сформированная гифами *микобионта* и содержащая цианобактерии, основной функцией которых, в данном случае, является фиксация азота. Цефалодии могут быть разнообразной формы и характерны, например, для ряда представителей родов *Peltigera, Lobaria, Stereocaulon* и др.

Цилия — см. ***Ресничка.***

Цифелла — небольшое чашевидное углубление на нижней поверхности таллома некоторых лишайников (например, видов рода *Sticta)*, выстланное рыхло соединенными друг с другом шарообразными клетками сердцевины. Край цифелл резко ограничен.

Через цифеллы происходит газообмен между сердцевиной таллома и окружающей средой.

Чешуйка — 1) фрагмент *плагиотропного чешуйчатого* или горизонтальной (базальной) части *плагио-ортотропного* таллома, чешуйки могут представлять собой маленькие лопасти, могут быть вздутыми, соредиозными и др.; 2) небольшой вырост на поверхности подециев рода *Cladonia*.

Чешуйчатый таллом (слоевище) — таллом, образованный фрагментами-*чешуйками*, прикрепленных к субстрату в центральной части или с одного края.

Шипик — видоизмененная *ресничка (цилия*), несколько укороченная и заостренная. Встречаются, например, у видов рода *Cetraria* (иногда вместе с обычными *ресничками*).

Эврисубстратный лишайник (полисубстратный) — лишайник, заселяющий разнообразные субстраты, то есть не обладающий субстратной специфичностью.

Эвритопный организм — организм, не предъявляющий высоких требований к параметрам экологической ниши (влажности, освещенности и пр.).

Эксципул — слой, чашевидно охватывающий *гимений* (*теций*) и *гипогимений* (*гипотеций*) у *апотеция* либо почти сферически окружающий слой с сумками и парафизами у перитеция. Бывает собственным и талломным (слоевищным), последний обычно содержит *фотобионт.*

Эндемик — вид, встречающийся на ограниченной территории.

Эндогенный таллом (слоевище) — таллом, развивающийся внутри субстрата, при этом на поверхность выходят только плодовые тела.

Эндолитный таллом (эндолит) — таллом, развивающийся внутри каменистого субстрата.

Эндопаразитосапрофитизм — термин, предложенный российским ученым А.А. Еленкиным в начале XX века. Он характеризует отношения партнеров симбиоза, как внутренний паразитизм гриба на водоросли, с одной стороны, и как сапрофитизм

гриба, питающегося органическими соединениями, выделяемыми водорослью в среду.

Эндофлеоидный (гипофлеоидный) таллом (слоевище) — таллом, формирующийся на дереве под наружным слоем коры (чаще тропические виды).

Эпигейный таллом (эпигеид) — таллом, растущий на почве.

Эпигенный таллом (слоевище) — таллом, который развивается на поверхности субстрата.

Эпигимений — см. ***Эпитеций.***

Эпиксильный лишайник (эпиксил) — лишайник, растущий на обнаженной древесине.

Эпилитный лишйник (эпилит) — лишайник, растущий на каменистом субстрате.

Эпитеций — слой *апотеция*, находящийся над *тецием* (*гимением*) и образованный верхушками *парафиз*, часто утолщенными и окрашенными.

Эпифилльный лишайник (эпифилл) — лишайник, растущий на листьях растений (чаще всего в тропиках).

Эпифитный лишайник (эпифит) — лишайник, растущий на деревьях или кустарниках.

Эпифлеоидный таллом (слоевище) — таллом, формирующийся на коре деревьев и кустарников.

9. УЧЕБНЫЙ ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ЛИШАЙНИКОВ СРЕДНЕЙ ПОЛОСЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

Определитель включает наиболее широко распространенные и доступные для идентификации лишайники и близкие к ним (традиционно анализируемые в общих с ними списках) нелихенизированные грибы территорий Средней полосы Европейской части России (далее — регион) в пределах Белгородской, Брянской, Владимирской, Воронежской, Волгоградской, Ивановской, Калужской, Костромской, Курской, Липецкой, Московской, Нижегородской, Орловской, Пензенской, Рязанской, Самарской, Саратовской, Смоленской, Тамбовской, Тверской, Тульской, Ульяновской, Ярославской областей, Чувашской Республики, Республики Мордовия и Республики Татарстан. Определитель может быть использован и для лишайников сопредельных с указанными территорий, с учетом того, что несколько изменится доля включенных в него представителей лихенобиоты и, вероятно, частота встречаемости некоторых видов.

Перед началом определения необходимо ознакомиться со словарем специальных терминов, используемых в предлагаемом определителе.

Ключи построены по дихотомическому принципу: пронумерованной тезе противопоставлена антитеза (со знаком «+»). Следуя ключам с 1-го по 4-й (а, б, в, г), можно выйти сразу на вид лишайника или только на род. В любом из этих случаев рекомендуется прочитать родовое описание и пройти родовой ключ (родовые описания и ключи расположены за основными ключами, в порядке латинского алфавита). В процессе определения очень важно внимательно читать как тезу, так и антитезу, предложенные

в ключах определителя. Если характеристики образца не соответствуют в полной мере ни одной тезе или антитезе и ни одному описанию, для определения данного образца следует обратиться к специальной литературе. Определенный образец следует сравнить с образцом (образцами) этого же вида в научно-справочном гербарии для проверки правильности определения. Если такого гербария в распоряжении исследователя нет, то с научной точки зрения идентификацию образца нельзя считать завершенной.

За современным латинским названием вида в родовых ключах в скобках следуют часто встречающиеся в специальной литературе синонимы (более ранние названия вида).

Номенклатурные источники, использованные при составлении определителя

Esslinger, T.L. 2010. A cumulative checklist for the lichen-forming, lichenicolous and allied fungi of the continental United States and Canada. North Dakota State University: http://www.ndsu.edu/pubweb/~esslinge/chcklst/chcklst7.htm (First Posted 1 December 1997, Most Recent Version (#16) 18 June 2010), Fargo, North Dakota.

Hawksworth, D.L. First checklist of parmelioid and similar lichens in Europe and some adjacent territories, adopting revised generic circumscriptions and with indications of species distributions [Text] / D.L. Hawksworth, O. Blanco, P.K. Divakar, T. Ahti, A.A. Crespo // Lichenologist. 2008. Vol. 40. № 1. P. 1–21.

Santesson, R. Lichen-forming and lichenicolous fungi of Fennoscandia [Text] / R. Santesson, R. Moberg, A. Nordin, T. Tønsberg, O. Vitikainen. — Museum of Evolution, Uppsala University, 2004. — 359 p.

Сокращения фамилий авторов названий таксонов даны согласно:

Kirk P.M., Ansell A.E. Authors of Fungal Names. http://www.speciesfungorum.org/Names/AuthorsOfFungalNames.asp

Сокращения, использованные в тексте:

вкл. — включая;

выс. — высота;

диам. — диаметр;

дл. — длина;

толщ. — толщина;

шир. — ширина;

s. l. — в широком понимании (относится к видам, в настоящее время рассматриваемым как комплекс из двух или более, различить которые трудно без дополнительных специальных исследований);

s. str. — в узком понимании (в противоположность s. l.).

Ключ 1
Таллом листоватый — **Ключ 2**
Таллом кустистый или чешуйчато-кустистый — **Ключ 3**
Таллом накипной (включая диморфный и чешуйчатый) — **Ключ 4**

Ключ 2
1. Таллом темно-оливкового, свинцово-серого или почти черного цвета в сухом состоянии, во влажном — оливково-черный, от воды набухает и сильно увеличивается в объеме. На поперечном срезе нет выраженной сердцевины (гомеомерный), фотобионт — цианобактерия *Nostoc* 2
+ Таллом более светлой окраски, от воды может лишь незначительно увеличиться в объеме. На поперечном срезе заметна светлая сердцевина (гетеромерный), фотобионты различные 3
2. Таллом без выраженного корового слоя, в сухом состоянии от темно-оливкового до почти черного цвета .... р. ***Collema***
+ Коровой слой хорошо различим на поперечном срезе (изредка срез насквозь параплектенхимный), таллом сероватых оттенков (от свинцово-серого до почти черного) .... р. ***Leptogium***
3(1). На почве или моховом покрове оснований деревьев, валежа, валунов и скал... 4
+ На других субстратах 6
4. Таллом «собран» из отдельных мелких приподнимающихся лопастей, 0,5–45 мм дл. и до 0,1–1 см шир. в самой широкой части, глубоко надрезанных, сверху — желтовато-зеленоватых, снизу — бледно-желтоватых или беловатых, по краю — с цилиями. На почве в открытых освещенных местообитаниях (сухих сосняках, каменистых степях) ....р. ***Cladonia***
+ Таллом с довольно широкими, более или менее округлыми или неглубоко надрезанными лопастями, без цилий. Верхняя поверхность от ярко-зеленой до серовато-, коричневато-зеленоватой или серой, коричневой...5
5. Нижняя поверхность таллома без корового слоя (при увеличении видно рыхлое сплетение гиф сердцевины), от светлой до почти черной, с более или менее густо расположенными ризинами и часто с хорошо выраженными светлыми или темными жилками. Апотеции образуются в основном на концах лопастей

(реже — непосредственно по краю верхней стороны таллома) .... р. ***Peltigera***

\+ Нижняя поверхность с коровым слоем, гладкая до войлочной, всегда без жилок, по краю более светлая, к центру темнеющая, с рассеянными узкими пучками ризин. Апотеции образуются с нижней стороны таллома на концах суженных, приподнятых и завернутых на верхнюю сторону боковых лопастей .... р. ***Nephroma***

6. Таллом сравнительно широколопастной (шир. лопастей ≥ 6 мм) 7

\+ Таллом сравнительно мелколопастной, лопасти более или менее узкие, раздельные или налегающие друг на друга 14

7. Верхняя поверхность сетчато-складчатая, с глубокими впадинами, разделенными «ребрами», оливковая или зеленая с коричневым оттенком. По «ребрам» развиваются серовато-беловатые соредии и изидии. Нижняя поверхность окрашена светлее, местами покрыта буроватым войлочком. Апотеции (если присутствуют) образуются по краям лопастей. На коре старых деревьев в старовозрастных и малонарушенных лесах .... ***Lobaria pulmonaria*** (L.) Hoffm.

\+ Верхняя поверхность не сетчато-складчатая, не имеет выраженных «ребер» 8

8. Верхняя поверхность с точечными белыми псевдоцифеллами, сероватая, серовато-зеленоватая, нижняя — от каштановой по краям до черной в центре, с темными, собранными в редкие группы ризинами, ближе к краям переходящими в мелкие бородавочки, у самой периферии ризины отсутствуют. Лопасти с приподнимающимися, округлыми концами, по краям складчато-волнистые, окаймленные толстой, белой линией соредий. Коровой слой от J не изменяется. На коре (часто на тонких ветвях) деревьев .... ***Cetrelia olivetorum*** (Nyl.) W.L. Culb. et C.F. Culb.

\+ Верхняя поверхность без псевдоцифелл 9

9. Таллом прикрепляется к субстрату только в центральной части. Лопасти по краям сильно приподнимающиеся, более или менее изрезанные 10

\+ Таллом более или менее прикрепленный, распростертый по субстрату 11

10. Коровой слой от J синеет. Лопасти местами как бы разорван-

ные, часто с соредиями (иногда прорастающими в короткие изидии). Верхняя поверхность серая (с зеленоватым, голубоватым или оливковым оттенком, изредка почти коричневатая), нижняя — от почти черной в центре до светло-коричневой на периферии таллома (более светлой по краям), с редкими ризинами в центре таллома. На коре (часто на тонких ветвях) деревьев ....
..................................***Platismatia glauca*** (L.) W.L. Culb. et C.F. Culb.
+ Коровой слой с J не реагирует. Верхняя поверхность от светло-коричневой до оливковой, лопасти глубоко надрезанные, с беловатыми соредиями по краям (очень редко — с изидиями, распадающимися затем на соредии). На коре (часто на тонких ветвях) деревьев .... ***Tuckermannopsis chlorophylla*** (Willd.) Hale
11(9). Таллом с вегетативными пропагулами 12
+ Таллом без вегетативных пропагул, почти всегда
с апотециями 13
12. Верхняя поверхность серая, к центру более темная с темно-коричневыми (до черных) короткими или слегка удлиненными, изредка ветвистыми изидиями. Лопасти тесно сомкнутые, на концах расширенные и округло-выемчатые. Апотеции (если присутствуют) с каштаново-коричневым диском и часто изидиозным краем. Нижняя поверхность по краям темно-коричневая, к центру до черной, с густыми темными ризинами. Коровой слой от К желтеет, сердцевина от К не изменяется, от Р желтеет, от С и КС краснеет. На коре лиственных деревьев ....
.... ***Parmelina tiliacea*** (Hoffm.) Hale
+ Верхняя поверхность желтовато-зеленоватая до бледно-желтой, с зернистыми соредиями, которые формируются изначально в округлых, кратеровидных соралиях, затем соралии становятся извилистыми и сливаются между собой. Коровой слой от КС окрашивается в желтый цвет, сердцевина реагирует с КС (розовый) и с Р (оранжево-красный). На различном древесном субстрате
и замшелых скалах, в основном в лесных местообитаниях.............
.... ***Flavoparmelia caperata*** (L.) Hale
13(11). Верхняя поверхность сероватая, слегка блестящая на концах лопастей. Нижняя поверхность черная, ближе к краям лопастей коричневатая, с черными ризинами, доходящими до самых

краев лопастей. Апотеции обычны, чаще в центральной части таллома, с коричневым диском и тонким серым слоевищным краем. Коровой слой от К желтеет, сердцевина от С и КС розовеет или краснеет. На коре лиственных деревьев .... ***Parmelina quercina*** (Willd.) Hale s. l.

\+ Верхняя поверхность темно-зеленого или оливково-зеленого цвета, часто с густым голубоватым налетом (хотя бы на концах лопастей) и мелкими красноватыми пятнышками, в центре морщинистая или бородавчатая, с пикнидами, по краям более гладкая, блестящая. Нижняя поверхность от черной до светло-коричневой (к периферической части) с короткими черными ризинами, по краям лопастей переходящими в бородавочки. Апотеции образуются очень часто, блюдцевидные, с коричневым диском и часто кренулированным краем. Сердцевина от К сначала желтеет, затем краснеет, от P становится оранжевой. На коре лиственных деревьев, реже — на древесине .... ***Pleurosticta acetabulum*** (Neck.) Elix et Lumbsch

14(6). Таллом только в центре плотно прикреплен к субстрату, лопасти таллома по краям приподнимающиеся, волнистые или курчавые 15

\+ Таллом более или менее широко прикрепленный к субстрату ... 17

15. Таллом в виде небольших (до 3 см в диам.) выпуклых розеток от оливково- до темно-коричневого цвета, состоящий из небольших (2–5 мм дл.), тесно собранных, приподнимающихся лопастей с многочисленными апотециями. На ветвях деревьев и кустарников, реже — на стволах или обработанной древесине .... ***Cetraria sepincola*** (Ehrh.) Ach.

\+ Таллом с другими признаками 16

16. Верхняя поверхность таллома зеленовато-желтая или желтая, сердцевина желтая, лопасти с каймой ярко желтых соредий. На коре деревьев (чаще — в основании, но иногда и на тонких ветвях), пнях, валеже ....***Vulpicida pinastri*** (Scop.) J.-E. Mattsson et M. J. Lai.

\+ Верхняя поверхность от светло-коричневой до оливковой, сердцевина белая, лопасти глубоко надрезанные, с беловатыми соредиями по краям (очень редко с изидиями, распадающимися затем на соредии). На коре (часто на тонких ветвях) деревьев ....

.... ***Tuckermannopsis chlorophylla*** (Willd.) Hale
17(14). Таллом зеленовато-желтого, желтовато-зеленого, желтого или оранжевого цвета (изредка желтоватый цвет имеет только соредиозная масса) 18
+ Таллом иного цвета 22
18. На силикатном каменистом субстрате или свободноживущий (не прикрепленный, на почве в степях). Таллом зеленовато-желтый, желтовато-зеленоватый, коровой слой от K желтеет, сердцевина постепенно краснеет, от P интенсивно желтеет ....
.... р. ***Xanthoparmelia***
+ На других субстратах 19
19. Под действием K коровой слой окрашивается в малиновый (красный, вишневый) цвет. Таллом желтый, оранжевый, зеленовато-желтый (в затененных условиях) .... р. ***Xanthoria***
+ Реакция корового слоя на K иная (не окрашивается или желтеет) 20
20. Верхняя поверхность таллома ярко желтая, изредка зеленовато-желтая, нижняя — гораздо светлее, с беловатыми ризинами. Таллом состоит из узких (до 0,5 мм), сильно рассеченных лопастей (часто приподнимающихся и черепитчато налегающих друг на друга), на концах лопастей располагаются мелкие зернистые изидии, иногда распространяющиеся по всей поверхности таллома
.... ***Candelaria concolor*** (Dicks.) Stein
+ Верхняя поверхность таллома от желтовато-зеленоватой до бледно желтой, нижняя — от коричневой до черной, с многочисленными коричневыми короткими ризинами..............................21
21. Верхняя поверхность зеленоватая с легким желтым оттенком (иногда заметным только у соредиозной массы), с желтоватыми мучнистыми соредиями, собранными в округлые соралии ближе к центру таллома (реже соралии распространены по всей поверхности). Коровой слой от K не изменяется, от KC желтеет, все реакции сердцевины отрицательные. На различном древесном субстрате .... ***Parmeliopsis ambigua*** (Wulfen) Nyl.
+ Верхняя поверхность таллома различных оттенков желтого (иногда слегка зеленоватая), с зернистыми соредиями, которые формируют округлые кратеровидные соралии. Соралии могут сливаться и образовывать извилистые линии. Коровой слой

от К не изменяется, от КС желтеет, сердцевина реагирует с КС (розовый) и с Р (оранжево-красный). На различном древесном субстрате и замшелых скалах, в основном в лесных местообитаниях .... ***Flavoparmelia caperata*** (L.) Hale
22(17). Верхняя поверхность таллома различных оттенков серого: беловато-, зеленовато-, голубовато-серого цвета 23
+ Верхняя поверхность таллома различных оттенков коричневого: серовато-, зеленовато-, буровато-, оливково- или темно-коричневого цвета 31
23. Таллом вздутый (на вертикальном разрезе между нижней и верхней поверхностями видна небольшая полость), нижняя поверхность от светло-коричневой до черной, ризины отсутствуют .... р. ***Hypogymnia***
+ Таллом не вздутый, полость отсутствует, ризины более или менее развиты 24
24. Нижняя поверхность от сероватой до почти белой, с ризинами таких же цветов. Лопасти распростертые по субстрату или приподнимающиеся, у некоторых видов по краям с цилиями. Верхний коровой слой (иногда и сердцевина) желтеет от К .... р. ***Physcia***
+ Нижняя поверхность таллома от светло-коричневой до черной, с коричневыми (изредка совсем светлыми) или черными ризинами 25
25. Таллом без вегетативных пропагул, почти всегда с апотециями; плотный, кожистый, верхняя поверхность сероватая, слегка блестящая на концах лопастей. Нижняя поверхность черная, к краям лопастей коричневатая, с черными ризинами, доходящими до самых краев лопастей. Кора слоевища от К желтеет, сердцевина слегка розовеет от С. На коре лиственных деревьев (чаще — в южной и юго-восточной частях Средней России, на севере крайне редок)...............***Parmelina quercina*** (Willd.) Hale s. l.
+ Таллом с вегетативными пропагулами 26
26. Таллом с изидиями (иногда они распадаются на соредии, но изидии все же видны 27
+ Таллом только с соредиями 29
27. Изидии темно-коричневые до черных (гораздо темнее поверхности таллома), короткие или слегка удлиненные, изредка

ветвистые, развиваются по центру плотного, кожистого таллома с тесно сомкнутыми лопастями. Верхняя поверхность серая, голубовато-серая, к центру более темная. Нижняя поверхность по краям темно-коричневая, к центру темнеющая до черной, с густыми темными ризинами. Апотеции (если присутствуют) с каштаново-коричневым диском и часто изидиозным краем. Коровой слой от К желтеет, сердцевина от К не изменяется, от Р желтеет, от С и КС краснеет. На коре лиственных деревьев.... .... ***Parmelina tiliacea*** (Hoffm.) Hale
\+ Изидии одного цвета с поверхностью таллома 28
28. Изидии темно- или свинцово-серые, короткие или слегка удлиненные, цилиндрические, часто коралловидные, развиваются по всей верхней поверхности. Лопасти 3–5 мм шир., как бы вырезанные или выемчатые, на концах тупые. Верхняя поверхность серая или свинцово-серая, нижняя — черная с густыми черными ризинами. Коровой слой от К желтеет, сердцевина от К желтеет, затем краснеет, от Р интенсивно желтеет. На каменистом субстрате (изредка встречается на коре деревьев)................................ .... ***Parmelia saxatilis*** (L.) Ach.
\+ Изидии беловато- или пепельно-серые, зернистые, бородавковидные или короткоцилиндрические (часто распадаются на соредии, образующие подушковидные скопления). Лопасти до 2 мм шир., извилистые, на концах слегка расширяющиеся, иногда приподнимающиеся. Нижняя поверхность светло-коричневая, с редкими светлыми ризинами. Коровой слой от К и Р быстро желтеет, затем становится кирпично-красным. На коре деревьев в основании, на пнях и древесине.... ***Imshaugia aleurites*** (Ach.) S.L.F. Mey.
29(26). Верхняя поверхность лопастей сетчато-складчатая, бороздчатая, голубовато-серая, беловато- или зеленовато-серая. В «бороздках» развиваются беловато-сероватые соредии, коровой слой от К желтеет, от Р не изменяется, сердцевина от К медленно приобретает кирпичный оттенок, от Р желтеет. На различном субстрате .... ***Parmelia sulcata*** Taylor s. l.
\+ Верхняя поверхность не сетчато-складчатая 30
30. Коровой слой от К желтеет, остальные реакции отрицательные. Верхняя поверхность сероватая или пепельно-серая, по краям с коричневатым оттенком. Лопасти 1–2 мм шир., глубоко рас-

сеченные, часто перисто разветвленные, очень плотно прикрепляются к субстрату. Соралии головчатые или полуголовчатые, образуются ближе к центру слоевища, иногда сливаются в сплошную массу. На коре деревьев в основании стволов, на пнях и древесине.................. ***Parmeliopsis hyperopta*** (Ach.) Arnold.
+ Все реакции отрицательные. Верхняя поверхность от зеленовато- до свинцово-серой (изредка бывает и серо-коричневой), соралии более или менее округлые, от кратеровидных до слегка выпуклых, беловато- или зеленовато-серые. Нижняя поверхность таллома черная, ризины черные (по краям таллома изредка чуть светлее), апотеции (если присутствуют) — с «юбочкой» ризин по нижней стороне. Талломы розетковидные или неопределенной формы, часто сливающиеся между собой. На различном субстрате................................ ***Phaeophyscia orbicularis*** (Neck.) Moberg
31(22). Лопасти таллома вздутые, нижняя поверхность с округлыми отверстиями (хорошо заметными ближе к концам лопастей), от черной в центре до темно-коричневой, часто развита лучше верхней и выступает темной каймой по краям лопастей. Верхняя поверхность от светло- до темно-коричневой (хотя бы в центре), по краям может быть серовато-голубоватой. Соралии головчатые, расположены по краям розетковидного таллома или разбросаны по всей поверхности. Коровой слой от K желтеет (после высыхания реактива становится красновато-коричневым), от C и P не изменяется, сердцевина от P краснеет. На коре и древесине деревьев, преимущественно хвойных..................................
.... ***Hypogymnia bitteri*** (Lynge) Ahti
+ Лопасти таллома не вздутые, нижняя поверхность без отверстий . 32
32. Таллом в виде небольших (до 3 см в диам.) выпуклых розеток от оливково- до темно-коричневого цвета, состоящий из небольших (2–5 мм дл.), тесно собранных, приподнимающихся лопастей с многочисленными апотециями. На ветвях деревьев и кустарников, реже — на стволах или обработанной древесине ....
.... ***Cetraria sepincola*** (Ehrh.) Ach.
+ Таллом с другими признаками 33
33. Таллом очень мелкий (обычно до 1 см в диам.), часто несколько талломов сливаются вместе, формируя образование не-

определенных очертаний, которое невооруженному глазу кажется почти накипным 34
+ Таллом крупнее, лопасти видны невооруженным взглядом 35
34. Лопасти более или менее сильно рассечены, их концы приподняты над субстратом, лопасти узкие (0,05–0,5 мм, редко — до 1 мм шир.), по краям с гранулярными изидиями, часто распадающимися на соредии. Верхняя поверхность серовато-коричневатая, коричневая (во влажном состоянии серо-зеленая), нижняя — беловатая или кремоватая, с редкими светлыми ризинами. На различном субстрате ....
.... ***Phaeophyscia nigricans*** (Flörke) Moberg
+ Лопасти плотно прикреплены к субстрату и лишь по крайней, периферической части с нижней светлой стороны несут редкие, слаборазвитые и короткие беловатые ризины. Верхняя поверхность серовато-коричневатая, соредиозная. Молодые соралии точковидные, развитые — кратеровидные или выпуклые, часто в центре сливающиеся в сплошную массу. Все реакции отрицательные (изредка желтоватые пятнышки пигмента в белой сердцевине могут краснеть от K). На коре лиственных деревьев (очень редко — на камнях) ....
.... ***Hyperphyscia adglutinata*** (Flörke) H. Mayrhofer et Poelt
35(33). Ризины густо разветвленные, ершикоподобные (ближе к краям таллома ветвятся меньше), таллом обычно с хорошо заметным белым налетом .... р. ***Physconia***
+ Ризины простые 36
36. Лопасти довольно узкие (до 2 мм шир.), глубоко раздельные. Верхняя поверхность серо-коричневая (может быть и серой без коричневого оттенка), светло-коричневая, нижняя — черная (на концах лопастей более светлая), с простыми черными ризинами, нередко образующими «кайму» по краям лопастей. Все реакции отрицательные 37
+ Лопасти обычно шире, верхняя поверхность таллома зеленовато-, оливково- или темно-коричневая, нижняя — от светло-коричневой до черной, с коричневыми или черными ризинами, по краям иногда переходящими в небольшие бородавочки 38
37. Таллом без вегетативных пропагул, лопасти 0,5–2 мм шир. Апотеции обычны, с вогнутым черным диском и более или менее

кренулированным краем, чаще расположены по центру таллома, на основании с «юбочкой» ризин. На древесном субстрате (особенно часто на коре осин).... ***Phaeophyscia ciliata*** (Hoffm.) Moberg
+ Лопасти узкие, 0,2–0,5 мм шир. (редко — до 1 мм), по краям с гранулярными или соредиевидными изидиями, иногда разрастающимися на поверхности в старых участках талломов. На каменистом субстрате .... ***Phaeophyscia sciastra*** (Ach.) Moberg
38(36). Таллом с соредиями или изидиями (иногда есть и те и другие). На древесном субстрате.. 39
+ Таллом без вегетативных пропагул. На различных субстратах.... 43
39. Таллом только с изидиями 40
+ Таллом с соредиями и изидиями 42
40. Верхняя поверхность таллома оливково-, зеленовато- или серовато-коричневая (иногда с легким белым налетом), густо покрыта цилиндрическими изидиевидными бородавочками, на поверхности которых имеется углубление и слабозаметное отверстие. Апотеции развиваются часто, по краям они покрыты такими же бородавочками. Все реакции отрицательные.............................
.... ***Melanohalea exasperata*** (De Not.) O. Blanco et al.
+ Изидии другой формы 41
41. Изидии шпателевидные, сплющенные (молодые могут быть цилиндрическими или шаровидными), часто беспорядочно налегающие друг на друга, блестящие, лучше развиты в центре таллома. Апотеции очень редки. Все реакции отрицательные ....
.... ***Melanohalea exasperatula*** (Nyl.) O. Blanco et al.
+ Изидии тонкие, цилиндрические, часто разветвленные, расположены ближе к центру таллома. Сердцевина от С и КС краснеет, но реакция быстро исчезает, поэтому ее нужно проводить под микроскопом . ... ***Melanelixia fuliginosa*** (Fr. ex Duby) O. Blanco et al.
42(39). Изидии развиваются на соралиях или быстро становятся соредиозными, есть также небольшие бородавочки, распадающиеся на соредии. Соралии на периферии таллома имеют явно вытянутую форму, в центре часто сливаются друг с другом. Верхняя поверхность с тонкими волосками, наиболее заметными по краям молодых лопастей при многократном увеличении.

Таллом от С и КС краснеет. На коре деревьев, реже — древесине .... ***Melanelixia subargentifera*** (Nyl.) O. Blanco et al.
+ Изидии шаровидные до цилиндрических, лучше развиты в центре слоевища, где вместе с соредиями образуют общую массу. Соралии точковидные или сливающиеся между собой, могут быть желтоватого оттенка. Волосков на верхней поверхности нет. Сердцевина от С и КС краснеет. На коре деревьев, реже — на древесине................. ***Melanelixia subaurifera*** (Nyl.) O. Blanco et al.
43(38). На силикатном каменистом субстрате в открытых освещенных местообитаниях. Верхний коровой слой реагирует с N, приобретая голубовато-зеленый цвет. Верхняя поверхность оливково- или темно-коричневая, нижняя — темная, с короткими черными ризинами, по краям переходящим в рудиментарные бородавочки. Апотеции развиваются довольно часто, сидячие или немного приподнятые, блюдцевидные, с темно-коричневым диском .... ***Neofuscelia pulla*** (Ach.) Essl.
+ На древесном субстрате. Верхний коровой слой не дает реакции с N 44
44. Верхняя поверхность таллома с тонкими волосками, лучше заметными по краям молодых лопастей при многократном увеличении. Сердцевина от С краснеет. На коре лиственных пород. Чаще на юге и юго-востоке региона, к северу встречается реже............................ ***Melanelixia glabra*** (Schaer.) O. Blanco et al.
+ Верхняя поверхность без тонких волосков. Сердцевина от С не изменяется 45
45. Сердцевина от К сначала желтеет, затем краснеет, от Р становится оранжевой. Таллом толстый, кожистый, верхняя поверхность темно-зеленого или оливково-зеленого цвета, часто с густым голубоватым налетом. Апотеции обычны, лопасти таллома часто широкие (см. подробное описание 13+).................................. .... ***Pleurosticta acetabulum*** (Neck.) Elix et Lumbsch
+ Сердцевина от К не изменяется, от Р становится ярко оранжево-красной 46
46. Верхняя поверхность более или менее морщинистая, от оливково-, зеленовато-коричневой до темно-коричневой, иногда с беловатым или голубоватым налетом. Апотеции развиваются пре-

имущественно в центре слоевища и имеют толстый слоевищный край. Гипотеций высотой 30–75 мкм, споры 12–15 × 7–9 мкм .... ***Melanohalea olivacea*** (L.) O. Blanco et al.
\+ Верхняя поверхность почти гладкая, коричневая до темно-коричневой, апотеции развиваются по всему слоевищу, включая периферические части лопастей, слоевищный край апотециев более тонкий, чем у предыдущего вида. Гипотеций высотой 15–30 мкм, споры 10–13 × 6–7 мкм.. .... ***Melanohalea septentrionalis*** (Lynge) O. Blanco et al.

Ключ 3

1. Таллом чешуйчато-кустистый (плагио-ортотропный), состоит из более или менее хорошо выраженной чешуйчатой (горизонтальной) и простой или кустисто-разветвленной (вертикальной) части ....р. ***Cladonia***
\+ Таллом кустистый 2
2. Таллом не прикрепленный к субстрату, свободноживущий (на почве в открытых местообитаниях) 3
\+ Таллом, прикрепленный к субстрату 4
3. Лопасти округло-угловато-цилиндрические, с многочисленными шипиками и цилиями. Таллом в виде прямостоячих или округлых дернинок 2–4 (изредка до 10) см выс. .... р. ***Cetraria***
\+ Лопасти угловато- или округло-цилиндрические, местами сплющенные, без шипиков и цилий. Верхняя поверхность темно-коричневая, морщинистая или складчатая; нижняя — почти одного цвета с верхней или немного светлее, без ризин или с рассеянными короткими ризинами. В степях юго-востока региона, очень редко .... ***Neofuscelia ryssolea*** (Ach.) Essl.
4(2). Таллом кустисто-повисающий или приподнимающийся (торчащий), виды произрастают в основном на древесном субстрате 5
\+ Таллом кустисто-прямостоячий, виды произрастают на почве, гниющей древесине, иногда в основании стволов деревьев.........16
5. Таллом плосколопастной (дорсивентральный) 6
\+ Таллом округлолопастной («веточки» в сечении имеют округлую форму) или угловато-округло-лопастной, тогда лопасти в местах ветвления уплощенные 10

6. Лопасти окрашены с обеих сторон одинаково (серовато-, беловато- или желтовато-зеленоватые) ....р. ***Ramalina***
+ Верхняя поверхность лопастей отличается по цвету от нижней.....7
7. Лопасти беспорядочно налегающие друг на друга, перепутанные, с многочисленными краевыми ресничками (цилиями), нижняя поверхность анатомически без корового слоя, без ризин. Верхняя поверхность от сероватой до коричневой, войлочная, без соредий и изидий, изредка с апотециями. На деревьях лиственных пород, чаще — на осинах. Обычен ....
.... ***Anaptychia ciliaris*** (L.) Körb.
+ Лопасти собраны в повисающий или торчащий «кустик», по краям без цилий, нижняя поверхность с коровым слоем, верхняя — без войлочка, с соредиями и/или изидиями 8
8. Коровой слой не реагирует с К. Таллом с дихотомическим ветвлением и тупыми углами между довольно толстыми лопастями, имеющими тупые или мелкозубчатые верхушки. Соралии развиваются по всему таллому, включая и нижнюю поверхность. На деревьях лиственных пород ....
.... ***Ramalina pollinaria*** (Westr.) Ach.
+ Коровой слой от К желтеет 9
9. Верхняя поверхность лопастей различных оттенков светло-зеленого (серовато-, беловато- или желтовато-зеленоватая), с более или менее обильными беловатыми соредиями, нижняя — светлее. Коровой слой и сердцевина с Р и КС не реагируют, реакция с К лучше заметна на нижней, светлой стороне таллома. На различном древесном субстрате (изредка на замшелых валунах). Очень часто .... ***Evernia prunastri*** (L.) Ach.
+ Верхняя поверхность лопастей сероватая до темно-серой, более или менее обильно изидиозная (крайне редко — изидиозно-соредиозная), нижняя — складчатая, от светлой до темно-серой, часто пестрая, ближе к основанию таллома с розоватым до лилово-черного оттенком. Коровой слой от Р и КС желтеет, сердцевина от КС краснеет. На различном древесном субстрате. На севере региона обычен, к югу встречается реже ....
.... ***Pseudevernia furfuracea*** (L.) Zopf
10(5). Таллом угловато-округлолопастной, лопасти («веточки») у основания и в местах ветвления уплощенные 11

+ Таллом округлолопастной («веточки» в сечении имеют округлую форму)..15

11. Таллом без вегетативных пропагул, изредка — с апотециями (чаще — без них); бородовидный, мягкий, повисающий, 8–40 см дл. Поверхность серовато-, бледно-зеленоватая или зеленовато-желтоватая. Лопасти перепутанные, 0,3–4 мм шир. (в местах ветвления — до 5 мм), часть их иногда уплощенные до лентовидных (но обе стороны одинакового цвета), лакунозно-ямчатые, кольцеобразно по всей длине потрескавшиеся (в трещинах обнажается белая сердцевина). Все реакции корового слоя и сердцевины отрицательные. На стволах и ветвях хвойных, реже — лиственных деревьев. Редко, преимущественно в зоне хвойных лесов .... ***Evernia divaricata*** (L.) Ach.

+ Таллом с вегетативными пропагулами 12

12. Таллом от КС желтеет 13

+ Таллом от КС не изменяется 14

13. Таллом с белыми псевдоцифеллами до 1 мм дл., 20–40 см дл., серовато-, бледно-зеленовато-желтоватый (при хранении в гербарии иногда приобретает яркий золотисто-желтый цвет), кончики лопастей часто черные. Лопасти до 2,5 мм в диам., местами дорсивентрально сжатые до 4 мм шир., изотомически-дихотомически ветвящиеся. Сорали бугорчатые, выпуклые, рассеянные. На стволах и ветвях деревьев (чаще — на хвойных). Рассеянно, только на севере региона .... ***Alectoria sarmentosa*** (Ach.) Ach.

+ Таллом без псевдоцифелл, до 10 см дл., повисающий или несколько растопыренный (торчащий), различных оттенков бледно-зеленого (серовато-, беловато-, желтовато-зеленоватого). Лопасти («веточки») 1–2,5 мм шир. (в местах ветвления до 3–4 мм), слаболакунозные до желобчатых, дихотомически разветвленные, с заостренными цилиндрическими кончиками. Соредии развиваются по всей поверхности лопастей, часто с изидиями. Коровой слой от Р буреет или рыжеет. На различном древесном субстрате, в северной части региона распространен очень широко, на юге и юго-востоке встречается рассеянно .... ***Evernia mesomorpha*** Nyl.

14(12). Таллом до 20 см дл., бородовидный, повисающий, светло- или серовато-зеленый. Беловатые соралии в виде коралловидных утолщений образуются на кончиках коротких боковых веточек.

«Веточки» таллома 0,3–0,5 мм в диам., отчетливо сплюснутые у основания и в местах ветвления, вильчато ветвящиеся, часто спутанные, с округло-нитевидными вильчато-разделенными и загнутыми кончиками. На хвойных деревьях, особенно ели. Очень редкий лесной вид, только на севере региона .... ***Ramalina thrausta*** (Ach.) Nyl.

\+ Таллом короче (3–7 см дл.), лопасти в верхней части уплощенные, 1–3 мм шир., по мере разветвления утончаются и становятся округлыми в сечении, более или менее складчатыми, с очень тонкими вершинками. Соредии коралловидные или зернистые, соралии выпуклые, располагаются на вершинках лопастей или близко к ним. На коре деревьев. Рассеянно, в северной части региона .... ***R. roesleri*** (Hochst. ex Schaer.) Hue

15(10). Сердцевина таллома в центральной части имеет плотный осевой тяж (хорошо видный при разрыве); поверхность таллома гладкая или с мелкими сосочками, часто с перпендикулярно отходящими фибриллами, соредиями и изидиями .... р. ***Usnea***

\+ Таллом с рыхлой однородной сердцевиной, не образующей осевого тяжа. На поверхности могут развиваться псевдоцифеллы (изредка они отсутствуют), а также соралии (с белой или желтоватой, сероватой соредиозной массой). «Веточки», как правило, до 0,5 мм в диам. (редко — шире). На стволах и ветвях деревьев, чаще — хвойных и березы .... р. ***Bryoria***

16(4). Таллом плосколопастной, лопасти от светло- до темно-коричневых, в основании — кирпично-красного цвета; виды произрастают на песчаной почве, реже — на гниющей древесине .... р. ***Cetraria***

\+ Таллом в виде округлых в сечении, простых (шиловидных) или различно разветвленных выростов (подециев или псевдоподециев), с филлокладиями, чешуйками или без них 17

17. Выросты (псевдоподеции) внутри без центральной полости. Таллом с цефалодиями, в которых обнаруживается цианобактерия (рр. *Nostoc* или *Stigonema*), всегда с хорошо развитыми филлокладиями .... р. ***Stereocaulon***

\+ Выросты — настоящие подеции, внутри с более или менее широкой центральной полостью. Цефалодии отсутствуют, если раз-

виваются чешуйки, то, как правило, у основания (изредка доходят до середины или выше) подециев .... р. ***Cladonia***

Ключ 4

1. Таллом диморфный: центральная часть отчетливо накипная и плотно прилегающая к субстрату, а периферическая представлена более или менее выраженными лопастями. Виды, встречающиеся, как правило, на каменистом субстрате, — **Ключ 4а**

+ Таллом однообразно-накипной (ареолированный, зернисто-бородавчатый, чешуйчатый, плотнокорковый или лепрозный), периферическая часть не лопастная 2

2. Микобионт принадлежит к отделу Basidiomycota, плодовые тела — базидиомы (тонко булавовидные, почти цилиндрические, или в виде шляпки на ножке), с базидиями и базидиоспорами — **Ключ 4б**

+ Микобионт принадлежит к отделу Ascomycota, плодовые тела перитеции или апотеции содержат сумки (аски) с аскоспорами либо таллом стерильный...3

3. Таллом с плодовыми телами — **Ключ 4в**

+ Таллом стерильный, только с вегетативными пропагулами (использование морфологических признаков и стандартных цветных реакций не всегда позволяет определить такие лишайники до вида, часто необходимо применение иных методик, например, тонкослойной хроматографии (TLC) или проверка таллома в ультрафиолетовом свете (UV) на отсутствие или наличие свечения и его оттенка) — **Ключ 4г**

Ключ 4а

1. Таллом желтого или оранжевого цвета, розеточный, плотно прикрепленный к субстрату всей нижней поверхностью, включая края лопастей. Верхний коровой слой краснеет от К . р. ***Caloplaca***

+ Таллом другого цвета 2

2. Таллом различных оттенков светло-зеленого, слегка желтовато-зеленого (иногда с беловатым налетом), часто по краям лопастей имеется выраженная кайма (светлая или темная). Все реакции обычно отрицательные (изредка от К, КС или Р коровой слой слабо желтеет). Апотеции развиваются часто, сидячие, округлые

до угловатых от налегания друг на друга и сдавливания, с диском различных оттенков коричневого — от желтовато- до буро-коричневого; занимают всю центральную часть таллома. На различных каменистых субстратах .... ***Lecanora muralis*** *Rabenh.*
+ Таллом от беловатого до различных оттенков серого, часто с налетом по краям лопастей или на дисках апотециев, таллом от К медленно или довольно быстро краснеет (редко не изменяется), от Р сердцевина часто становится оранжевой (редко реакция отсутствует). На карбонатных, реже — силикатных субстратах .... р. ***Lobothallia***

Ключ 4б

Базидиальные лишайники следует собирать обязательно вместе с субстратом, на котором обычно формируется таллом, содержащий фотобионт (плодовые тела его не содержат), чтобы не перепутать их с нелихенизированными грибами. При сборе важно сразу описать окраску базидиом (при сушке они меняют цвет). Сушить сборы, избегая слишком высоких температур, чтобы базидиомы не почернели. При микроскопировании базидий и базидиоспор следует с помощью лезвия или препаровальной иглы соскоблить немного гимения и прилегающей плектенхимы, положить на предметное стекло в каплю жидкости (воды или 5 %-ного раствора КОН), накрыть покровным стеклом и слегка придавить (или легко постучать обратным концом препаровальной иглы).

1. Базидиомы тонко булавовидные, почти цилиндрические или шиловидные, с заостренной или округлой верхушкой, 0,5–1,5(3) см выс., до 2 мм в диам., простые или с разделенной вершинкой, влажные — упругие, полупрозрачные, беловатые, розоватые, бледно-желтовато-охристые до светло-оранжевых, сухие — хрупкие, роговидные, светло-коричневые. Таллом состоит из темно-зеленых желатинозных гранул, во влажном состоянии до 1 мм в диам. (в сухом — 0,1–0,3 мм в диам.), часто образует темно-зеленую пленку или корочку на субстрате. Базидии имеют 4–6 стеригм, базидиоспоры (обычно по числу стеригм), 1-клеточные, бесцветные, эллипсоидные до узкоэллипсоидных и цилиндриче-

ских. На почве среди мхов, по обочинам лесных троп и дорог, на сырой древесине старого валежа, пней, во влажных и затененных местообитаниях ....р. ***Multiclavula***
+ Базидиомы в виде шляпки на ножке, с пластинчатым гименофором, кремовато-беловатые, светло-охристые или светло-сероватые. Шляпка 0,5–1,5(2) см в диам., выпуклая до уплощенной, но с вогнутой центральной частью, с завернутым и надорванным краем, часто в центре с красновато-, желтовато-коричневыми радиальными полосками и нижней каймой такого же цвета. Ножка 1–2,5 см выс., у основания «пушистая», в верхней части до пурпурно-коричневой. Пластинки низбегающие по ножке, более или менее одноцветные со шляпкой или светло-, пурпурно-коричневые у самой ножки. Базидии с 2 или 4 базидиоспорами, одноклеточными, широкоовальными до грушевидных. Таллом состоит из темно-зеленых гранул 50–90 мкм в диам., обычно слабо развит. На живых и отмирающих мхах, старом валеже, гумусной почве, иногда на замшелых основаниях деревьев в более или менее влажных местообитаниях ....
.... ***Lichenomphalia umbellifera*** (L.) Redhead, Lutzoni, Moncalvo etVilgalis

Ключ 4в

1. Плодовые тела — перитеции, более или менее погруженные в субстрат или таллом 2
+ Плодовые тела — апотеции, находящиеся в основном на поверхности таллома (очень редко они погружены в слоевищные бородавочки и тогда точковидный диск может напоминать выводное отверстие перитеция) 10
2. На гладкой коре лиственных деревьев..3
+ На других субстратах 8
3. Споры буроватые до коричневых 4
+ Споры бесцветные 6
4. Споры 4–6(8)-клеточные, буроватые до коричневых, эллипсоидные до широко-веретеновидных, с линзовидными или цилиндрическими просветами. Перитеции 0,2–1 мм в диам., сидячие или полупогруженные. Таллом более или менее заметный, эпифлеоидный. На лиственных деревьях с гладкой корой ....

.... р. ***Pyrenula*** (вкл. ***Eopyrenula***)
+ Споры 2(4)-клеточные 5
5. Споры 16–20(22) × 4,5–5 мкм, 2-клеточные, старые иногда становятся 4-клеточными, буроватыми до коричневых, молодые бесцветные, со слабыми перетяжками в местах перегородок. Перитеции 0,1–0,2 мм в диам., полушаровидные, часто слегка уплощенные, без «дворика» при основании, рассеянные или расположенные группами. Таллом незаметный или в виде темноватых пятен на субстрате. Фотобионт всегда отсутствует (нелихенизированный гриб, традиционно учитываемый в списках лишайников). На лиственных породах (рябинах, ивах) ....
....***Naetrocymbe punctiformis*** (Pers.) R.S. Harris
+ Споры 2-клеточные, сразу коричневые, часто с перетяжкой у перегородки. Перитеции 0,15–0,25(0,3) мм, окружены при основании черновато-серым эллипсоидным полем. Таллом эндофлеоидный, водоросли просвечивают сквозь корку как желтовато-зеленоватые пятна или могут отсутствовать (факультативно лихенизированный гриб). На березах ....
....................................***Mycomicrothelia wallrothii*** (Hepp) D. Hawksw.
6(3). Споры муральные, с закругленными концами, по 8 в сумках, расположены в два ряда. Таллом эндофлеоидный, образует на поверхности субстрата беловатые пятна, или незаметный. Перитеции 0,2–0,3 мм в диам., полушаровидные, черные, сначала погруженные в субстрат, затем выступающие, окруженные у основания темным до черноватого «двориком». На березах ....
.... ***Julella fallaciosa*** (Stizenb. ex Arnold) R.C. Harris
+ Споры 2–4-клеточные 6а
6а. Споры узкие (не более 3,5 мкм шир.), 2–4-клеточные, прямые или изогнутые. Таллом и перитеции морфологически схожи с таковыми у *Mycomicrothelia wallrothii*. На тополях, осинах и березах .... р. ***Leptorhaphis***
+ Споры шире 7
7. Споры 16–20(22) × 4,5–5 мкм, молодые 2-клеточные (старые иногда становятся 4-клеточными, буроватыми до коричневых), со слабыми перетяжками в местах перегородок. Перитеции 0,1–0,2 мм в диам., полушаровидные, часто слегка уплощенные, рассеянные или расположенные группами. Таллом незаметный

или в виде темноватых пятен на субстрате. Фотобионт всегда отсутствует (нелихенизированный гриб, традиционно учитываемый в списках лишайников). На лиственных породах (рябинах, ивах) .. .. ***Naetrocymbe punctiformis*** (Pers.) R.S. Harris

\+ Споры 15–27(30) × 8–13 мкм, 2-клеточные, эллипсоидные, прямые, с закругленными концами, расположены по 8 в один ряд в удлиненных, цилиндрических сумках. Перитеции 0,4–0,8(1) мм в диам., полушаровидные, сосочковидные, погруженные в таллом только основанием, черные, с отверстием наверху или изредка — сбоку. Таллом тонкий, гладкий или слегка зернистый, сероватый или беловатый. Фотобионт *Trentepohlia* (если таллом слегка поцарапать препаровальной иглой, ясно заметен желоватый оттенок) На лиственных породах .... ***Acrocordia gemmata*** (Ach.) A. Massal.

8(2). На каменистом субстрате, таллом различной толщины (изредка эндолитный), перитеции в различной степени погружены в таллом или субстрат, споры одноклеточные, бесцветные до желтоватых ....р. ***Verrucaria***

\+ На почве, мхах или растительных остатках 9

9. Таллом в виде очень тонкой, неровной, зернисто-бородавчатой корочки, сероватый до зеленовато-желтоватого, при смачивании немного ослизняется. Перитеции очень мелкие (0,1–0,2 мм в диам.), шаровидные, почти полностью погруженные в таллом. Выводное отверстие часто находится в небольшом углублении. Споры 1-клеточные, эллипсоидные, бесцветные, по 8 в сумке. На влажной песчаной почве, реже — на мхах или растительных остатках .... ***Trombium epigaeum*** (Pers.) Wallr.

\+ Таллом мелкочешуйчатый, серовато-коричневый или оливковый. Чешуйки разъединенные или слегка перекрывающие друг друга, плотно прилегающие к субстрату, снизу черноватые, с черными ризинами. Перитеции почти полностью погруженные, выступают с верхней поверхности чешуек верхушками с выводными отверстиями. Споры муральные, сначала бесцветные, затем бурые, по 2 в сумках. На богатой карбонатами почве ....***Endocarpon pusillum*** Hedw.

10(1). Апотеции формируются на простых или разветвленных ножках, различной длины и толщины 11

+ Апотеции погруженные или сидячие, формируются непосредственно на талломе 20
11. Апотеции более или менее крупные (0,5–4 мм), светлые (кремоватые, розоватые) до коричневых, на простых, коротких и относительно толстых (0,5–1 мм в диам.) ножках (иногда апотеции кажутся почти сидячими). Виды обитают большей частью на почве, гниющей древесине, растительных остатках, мелкоземе по камням и скалам 12
+ «Головки» апотециев мельче (до 0,5 мм в диам.) сферической или цилиндрической формы, черные или коричневые, с налетом различного цвета или без него, часто с мазедием (результат разрушения сумок). Ножки тонкие (до 0,1 мм в диам.), различной длины 14
12. Апотеции желтовато-розоватые до бледно-кремовых или желтовато-зеленоватых, молодые — со слоевищным краем, позднее исчезающим. Споры 4-клеточные. Таллом беловато- или голубовато-серый, зернистый, от K желтеет, от P становится оранжевым. На торфе, растительных остатках, гниющей древесине ....
.... ***Icmadophila ericetorum*** (L.) Zahlbr.
+ Апотеции изначально выпуклые до полушаровидных, розовые или коричневые, споры 1-клеточные или неясно 2-клеточные... 13
13. Апотеции светло- или темно-розовые, внутри полые, состоят из рыхло переплетенных гиф. Таллом от K и P становится оранжевым. Споры 1-клеточные или неясно 2-клеточные. На плотной глинистой почве .... ***Dibaes baeomyces*** (L.f.) Rambold et Hertel
+ Апотеции от светло- до красновато-коричневых, внутри плотные (без полости и рыхлого переплетения гиф). Споры 1-клеточные. Таллом от K желтеет, от P становится оранжевым. На глинистой или торфяной почве ***Baeomyces rufus*** (Huds.) Rebent
14(11). Апотеции с мазедием, формируется поверхностный или погруженный в субстрат таллом с фотобионтом 15
+ Апотеции без мазедия, таллом не формируется (нелихенизированные грибы) 17
15. Мазедий разных оттенков коричневого, с налетом или без него, ножки черные (иногда с налетом), таллом хорошо развит, споры одноклеточные .... р. ***Chaenotheca***
+ Мазедий другого цвета 16

16. Мазедий черный, споры 2-клеточные, таллом более или менее заметный, иногда погруженный в субстрат ....р. ***Calicium***
+ Мазедий зеленый или черно-зеленый, споры (2)4-многоклеточные, таллом погружен в субстрат ....р. ***Microcalicium***
17(14). Зрелые споры 4-клеточные, довольно светлые, апотеции черные, ножки часто разветвленные. На тонких веточках ольхи (реже — других лиственных деревьев) .... ***Stenocybe pullatula*** (Ach.) Stein
+ Зрелые споры не более чем 2-клеточные 18
18. На сухой или обработанной древесине в открытых местах. Головки апотециев черные без налета, ножки черные, споры одноклеточные, веретеновидные (суженные на концах), коричневые .... ***Mycocalicium subtile*** (Pers.) Szatala
+ Во влажных затененных местообитаниях, на веточках лиственных деревьев, коре или древесине. Споры 1- или 2-клеточные, эллипсоидные до цилиндрических, от бесцветных до темно-коричневых 19
19. Споры — менее чем 10 мкм дл. Апотеции черные, головки часто с налетом различного цвета, ножки часто со светлым основанием. На коре и древесине, как паразиты или парасимбионты — на других лишайниках или колониях водорослей .... р. ***Chaenothecopsis***
+ Споры — более чем 10 мкм дл. Апотеции черные, без налета, ножки черные или темно-коричневые, иногда со светлым основанием. На веточках ольхи, осины и других видов рода *Populus* .... р. ***Phaeocalicium***
20(10). Апотеции вытянутой (лиреллевидной), неправильно округлой или звездчатой формы, в виде черточек или пятен, плоские или слегка выпуклые 21
+ Апотеции другого типа 25
21. Апотеции в виде пятен или черточек, неправильно округлые или звездчатые (изредка форма более или менее округлая), слегка погруженные в таллом или сидячие, с «размытыми краями» 22
+ Апотеции лиреллевидные, простые или разветвленные 23
22. Споры — от 2- до многоклеточных, бесцветные или слегка буроватые. На гладкой коре лиственных пород, реже — на другом древесном субстрате .... р. ***Arthonia***

+ Споры муральные, молодые — бесцветные, позже слегка буроватые. Талом сначала эндофлеоидный, затем серо-оливковый, буроватый или зеленовато-желтый, тонкий. Апотеции иногда растрескиваются или выкрашиваются в центре. На гладкой коре молодых деревьев лиственных пород ....р. ***Arthothelium***

23(21). На обнаженной древесине. Таллом в виде беловато-сероватых тонких пятен (иногда слабо заметных). Апотеции продолговатые до веретеновидных, с коричневым либо черным желобчатым или плоским диском, расположены параллельно волокнам древесины. Споры одноклеточные, бесцветные .... ***Xylographa parallela*** (Ach.) Belhen et Desberger

+ На более или менее гладкой коре деревьев, в основном лиственных (молодых кленов, липы, лещины и др.). Споры от 4-клеточных до многоклеточных 24

24. Апотеции полупогруженные или сидячие, лиреллевидные, простые или разветвленные, сначала со щелевидным, позднее могут быть с расширенным, почти плоским диском. Споры от 4-клеточных до многоклеточных, с кубическими просветами клеток, буроватые до коричневатых (только самые молодые — бесцветные) .... р. ***Opegrapha***

+ Апотеции простые или разветвленные, выемчатые, с узким черным диском и высоким собственным краем. Споры бесцветные, многоклеточные, с линзовидными до округлых просветами... .... ***Graphis scripta*** (L.) Ach.

25(20). Апотеции более или менее погруженные, на поверхности таллома находится только диск либо узкое выводное отверстие, напоминающее отверстие перитеция 26

+ Апотеции сидячие (лишь самые молодые могут быть погруженными, с «прорывающимися» точковидно-углубленными дисками) 31

26. Апотеции глубоко погружены в слоевищные «бородавочки» (иногда соредиозные, похожие на сорали), выводное отверстие узкое, напоминающее отверстие перитеция .... р. ***Pertusaria***

+ Диски апотециев хорошо заметны на поверхности таллома.... 27

27. Таллом различных оттенков коричневого цвета, ареолированный или чешуйчатый. Споры одноклеточные, бесцветные, по не-

сколько десятков и даже сотен (до 200) в сумках. На каменистых субстратах .... р. ***Acarospora***
\+ Таллом иного цвета, спор в сумках не более 8. На различных субстратах 28
28. Таллом тонкий, очень слабозаметный (только при 10- и более кратном увеличении), однообразно-накипной, серовато-зеленоатый, зеленовато-бурый, во влажном состоянии слегка набухающий, желатинозный. Апотеции чашевидные или урновидные, очень мелкие (около 0,2 мм в диам.), с желтоватым или светло-коричневым диском. Споры 4-клеточные, бесцветные, по 8 в сумках. На гниющей древесине хвойных .... ***Absconditella lignicola*** Vězda et Pisut
\+ Таллом почти белого, беловато-, пепельно- или темно-серого цвета. На коре, почве или каменистых субстратах 29
29. Споры одноклеточные, бесцветные, по 1–8 в сумках. Таллом от белого до серого цветов, различной толщины и формы, часто ареолированный. Коровой слой от К краснеет или не изменяется. На различных каменистых субстратах .... р. ***Aspicilia***
\+ Споры муральные 30
30. Споры темные, по 4–8 в сумках. Таллом беловато-серый до пепельно- и темно-серого, часто образует довольно толстую корку округлых очертаний, с концентрическими кругами по периферии. Коровой слой от С краснеет, от К желтеет (иногда реакция на К выражена слабо). На почве в открытых местах или на силикатных каменистых субстратах .... р. ***Diploschistes***
\+ Споры бесцветные или слабо-желтоватые, с бесцветными отростками на концах, по 2 (редко — по 4) в сумках. Таллом беловато-серый, кремоватый или пепельно-серый, сплошной или слегка трещиноватый, от К желтеет, затем медленно краснеет, от КС краснеет, от Р становится оранжево-красным. Апотеции погружены 0,2–0,5 мм в диам., по 2–4 в талломных бугорках, с черным или темно-коричневым диском (часто с беловатым налетом). На коре лиственных деревьев .... ***Phlyctis agelaea*** (Ach.) Flot. (от близкого ***P. argena*** отличается отсутствием соредий и наличием апотециев, которые у последнего вида встречаются чрезвычайно редко).

31(25). Молодые апотеции почти погруженные, с «прорывающимся», точковидно-углубленным диском, впоследствии быстро становятся сидячими, а диск — округлым и ровным, от грязно-телесного до желтовато-коричневого (и темно-коричневого) цвета, с более светлым собственным краем. Слоевищный край быстро исчезающий. Таллом очень тонкий, почти незаметный, зернисто-порошистый, от серовато-зеленоватого до коричневатого или темно-оливкового. Все реакции таллома отрицательные. Споры 4–8-клеточные, удлиненно-веретеновидные (прямые или слегка изогнутые), по 16–32 (и более) в сумке. На коре старых лиственных деревьев .... ***Pachyphiale fagicola*** (Hepp) Zwackh
+ Диск апотециев с самого начала ясно заметный 32
32. Апотеции довольно светлые, различных оттенков телесного, кремового, охристого, желтого, оранжевого, красного цветов, иногда на одном талломе апотеции разного цвета — от светлых до почти черных, споры от 1- до многоклеточных, бесцветные 33
+ Апотеции более темные, коричневого или черного цвета, споры бесцветные или окрашенные (желтоватые, буроватые, бурые, коричневые) 48
33. Апотеции с выраженным слоевищным краем (леканоринового типа), с вогнутым, плоским или слегка выпуклым диском 34
+ Зрелые апотеции более или менее выпуклые (до полушаровидных), без слоевищного края, молодые могут иметь тонкий слоевищный край, впоследствии исчезающий 38
34. Споры 4-клеточные, эллипсоидные до удлиненных. Фотобионт *Trentepohlia*. На коре старых лиственных деревьев, в основании или трещинах коры .... р. ***Gyalecta***
+ Споры 1- или 2-клеточные 35
35. Диск апотециев от К становится вишневым, малиновым.......... .... р. ***Caloplaca***
+ Диск от К не изменяется или желтеет (у части видов р. ***Lecanora***) 36
36. Фотобионт ясно желтоватого цвета (*Trentepohlia*). Таллом очень тонкий, серовато-зеленый или светло-серый. Апотеции до 0,5 мм в диам., с вогнутым, беловато-желтоватым или розоватым диском. Споры 2-клеточные, эллипсоидные, по 6–8 в сумке. На основании стволов деревьев, на мхах, древесине......... р. ***Dimerella***

+ Фотобионт зеленого цвета 37

37. Таллом светло-желтый, желтый или желточно-желтый, коровой слой от К не изменяется (или иногда слабо розовеет). Споры 1- или ложно 2-клеточные. На различных субстратах..................... .... р. ***Candelariella***

+ Таллом беловато-сероватый или имеет желтоватый оттенок (желтовато-зеленоватый, желтовато-сероватый), хорошо выраженный или слабозаметный, коровой слой от К желтеет или не реагирует. Апотеции могут быть с более или менее густым налетом или без него. Споры всегда одноклеточные .... р. ***Lecanora***

38(33). Апотеции с самого начала без слоевищного края, более или менее выпуклые, биаториновое типа 39

+ Молодые апотеции имеют светлый слоевищный край, позднее он исчезает 46

39. Апотеции от К фиолетово-краснеют, желтовато-оранжевые, оранжевые до оранжево-коричневых. Споры одноклеточные, широкоэллипсоидные или яйцевидные. Таллом беловато-серый, светло-серый до серовато-, зеленовато-коричневого, тонкий, трещиновато-ареолированный. На карбонатных каменистых субстратах (в том числе искусственных) .... ***Protoblastenia rupestris*** (Scop.) J. Steiner

+ Апотеции от К не изменяются или слабо желтеют. На различных субстратах 40

40. Фотобионт «микареоидный» — клетки мелкие, 3–7 мкм в диам., часто соединены попарно (редко — фотобионт до 15 мкм в диам.). Таллом зернисто-бородавчатый или слабозаметный (погруженный в субстрат), часто с пикнидиями (погруженными, сидячими или на ножках, светлыми или темными). Апотеции до 0,5 мм в диам. (редко — больше), часто — гроздевидно-срастающиеся, от бледно-телесного до серовато-черного цвета (на одном талломе могут присутствовать как очень бледные, так и очень темные апотеции). Споры от одноклеточных до поперечно-многоклеточных, овальные, яйцевидные или веретеновидные, бесцветные. На мхах, растительных остатках, гниющей древесине, реже — на коре деревьев и камнях........................р. ***Micarea***

+ Фотобионт с более крупными клетками (если мельче, то не «сдвоенные»). На различных субстратах 41

41. Споры 1-клеточные (изредка среди них могут попадаться 2(4)-клеточные).. 42
+ Споры от 2- до многоклеточных 45
42. Таллом от С краснеет, от К желтеет или буреет (иногда не изменяется), от Р не изменяется; обычно толстый (редко — тонкий), зернисто-бородавчатый до бугорчатого, ареолированный, от светло-зеленоватого, сероватого до белого, часто соредиозный, Апотеции от светлых, желтовато- и розовато-коричневатых до оливково-коричневых и черных (на одном талломе могут быть апотеции разного цвета), 0,3–1(2,5) мм в диам., с волнистым потрескавшимся краем или без него. Споры 1-клеточные, эллипсоидные. На песчаной или торфяной почве, гниющей древесине, изредка — на растительных остатках, мхах или коре деревьев у основания .... ***Trapeliopsis granulosa*** (Hoffm.) Lumbsch
+ Таллом от С, К и Р не изменяется в окраске 43
43. Таллом ярко желто-зеленый, зернисто-бородавчатый (напоминает лепрозный, поскольку «зернышки» очень мелкие), неопределенной формы. Апотеции ярко-желтые (до оранжеватых), сразу выпуклые, иногда сливающиеся (гроздьевидные), 0,1–0,3 мм. Споры 1-клеточные, каплевидные (яйцевидные). В расщелинах коры старых деревьев, обычно у основания стволов ....
.... ***Psilolechia lucida*** (Ach.) M. Choisy
+ Таллом без желтоватого оттенка, апотеции коричневых оттенков до зеленовато-черных. Споры узкоэллипсоидные, веретеновидные или палочковидные, среди 1-клеточных изредка могут попадаться 2(4)-клеточные 44
44. Апотеции плоские или слегка вогнутые, влажные — почти прозрачные, светло-, красновато- или темно-коричневые до почти черных, часто немного блестящие, скученные, с хорошо развитым коричневым или черным краем, сидячие, немного суженные у основания, (0,2)0,3–0,8(1) мм в диам. Таллом, погруженный в субстрат, незаметный или поверхностный, очень тонкий, беловатый. Споры веретеновидно-эллипсоидные, изредка становятся 2(4)-клеточными, (8)9–16(18) × 3–4,5(5) мкм. На коре лиственных и хвойных деревьев, а также древесине во влажных и прохладных местообитаниях .... ***Lecidea erythrophaea*** Flörke ex Sommerf.

+ Апотеции почти сразу выпуклые, от телесного, охристого, серовато-коричневатого до красно-коричневого или зеленовато-черного цвета, 0,15–0,5 мм в диам., одиночные или сросшиеся по 3–4 (или более). Таллом грязно- беловато- или зеленовато-серый, без желтоватого оттенка, довольно тонкий (иногда слабо заметный), морщинистый, трещиноватый. Споры узкоэллипсоидные, веретеновидные или палочковидные, среди 1-клеточных изредка могут попадаться 2(4)-клеточные. На коре деревьев, мхах, древесине .... р. ***Biatora***

45(41). Споры длинные и узкие (20–85 × 1,5–4,5 мкм), 4–15-клеточные, игловидные, палочковидные или веретеновидные, тонкостенные. Апотеции от телесных, желтовато-рыжеватых, оранжевых до рыжевато-коричневых. В основном на коре деревьев, изредка — на богатой карбонатами почве или мхах ....
.... р. ***Bacidia*** (вкл. ***Bacidina***)

+ Споры короче и шире (12–22 × 4–7 мкм), (2)4–8-клеточные, узкоэллипсоидные или веретеновидные, с заметным, слегка неровным периспорием. Цвет апотециев варьирует от телесного, желтоватого, кремового до темно-рыжеватого, буроватого. В основном на мхах и растительных остатках, гниющей древесине ....
.... р. ***Mycobilimbia*** (вкл. ***Bilimbia***)

46(38). Споры от 2- до 4–8-клеточных. Коровой слой от K, C, P не изменяется. Таллом тонкий, порошистый или зернисто-бородавчатый, беловатых, сероватых или пепельных оттенков. Апотеции от светлых, бледно-, желтовато-, красновато-коричневатых до оливково-коричневых и черных (на одном талломе могут быть апотеции разного цвета)...р. ***Lecania***

+ Споры одноклеточные 47

47. На силикатных каменистых субстратах. Коровой слой от C не изменяется, от K неясно желтеет. Таллом от зернистого до слегка ареолированного, зеленовато-желтоватый, серовато-желтоватый или соломенно-желтый. Апотеции многочисленные, 0,5–1(1,5) мм в диам., часто скученные или сливающиеся между собой, диск от грязно-телесного до соломенно-желтого (иногда до почти черного) .... ***Lecanora polytropa*** (Ehrh. ex Hoffm.) Rabenh.

+ На различных древесных субстратах. Коровой слой от C ясно желтеет до оранжевого, от K и P не изменяется. Таллом плотно-

корковый до слегка ареолированного, зеленовато-желтоватый до оливкового. Апотеции 0,5–0,7 мм в диам., от светло-желтых до оливковых и коричневатых, одиночные или сливающиеся по 2–3 ... . ***Lecanora symmicta*** (Ach.) Ach.

48(32). Апотеции леканоринового типа, обычно со слоевищным краем (изредка он есть лишь у молодых апотециев, позже у зрелых утрачивается, например, у р. ***Lecania***, некоторых видов р. ***Rinodina***) 49

+ Апотеции лецидеинового или биаторинового типа 52

49. Слоевищный край заметен только у молодых апотециев, зрелые быстро становятся выпуклыми, слоевищный край при этом исчезает 50

+ Слоевищный край апотециев всегда присутствует 51

50. Таллом толстый, мучнисто-зернистый, как бы с разрушенной корой, желтовато-белый или желтовато-сероватый, со светлым, слегка лоснящимся подслоевищем, в центре соредиозный. Соредии кремоватые, серовато-зеленоватые, от K желтеют, затем становятся оранжевыми, от P становятся оранжевыми. Апотеции развиваются редко (чаще таллом стерилен), 0,5–1,5 мм в диам., с красновато- или буровато-коричневым диском, быстро теряющим зернисто-мучнистый слоевищный край. Споры бесцветные, (2)4–6-клеточные, S-образно извитые или изогнутые. На коре хвойных и березы .... ***Loxospora elatina*** (Ach.) A. Massal.

+ Таллом тонкий, порошистый или зернисто-бородавчатый, несоредиозный, от K, C, P не изменяется. Диск апотециев от красновато-коричневого до темно-коричневого (очень редко черного цвета, при смачивании он становится темно-коричневым), довольно скоро теряет тонкий слоевищный край и становится более или менее выпуклым, до полушаровидного. Споры бесцветные, от (1) 2-клеточных до 4–8-клеточных .... р. ***Lecania***

51(49). Споры всегда одноклеточные, бесцветные. Таллом беловато-сероватый или имеет желтоватый оттенок (желтовато-зеленоватый, желтовато-сероватый), хорошо выраженный или слабозаметный, коровой слой от K желтеет или не реагирует. Диск апотециев различных оттенков коричневого, изредка с налетом. На различных субстратах .... р. ***Lecanora***

+ Споры 2-клеточные (очень редко встречаются 4-клеточные), бурые или коричневые, как правило, с утолщенными стенками. Диск апотециев от темно-коричневого до почти черного, плоский или выпуклый. Таллом зернисто-бородавчатый, серый, серовато-зеленоватый, коричневый. На различных субстратах .... р. ***Rinodina***

52(48). На каменистых субстратах 53

+ На древесных субстратах, растительных остатках или почве ... 64

53. Таллом представлен чешуйчатой или трещиновато-ареолированной коралловидной корочкой округлых (позднее — неопределенных) очертаний, почти черный (влажный — оливковато-коричневый), с окружающим его синевато-черным подслоевищем. Фотобионт — цианобактерия. Апотеции черные, от плоских до выпуклых, споры 2–4-клеточные, бесцветные. На карбонатных и силикатных субстратах ....
.... ***Placynthium nigrum*** (Huds.) Gray

+ Таллом иного строения, фотобионт — зеленая водоросль....... 54

54. Споры мелкие, цилиндрические (до эллипсоидных), по 100–200 в мешковидных сумках. Таллом эндолитный или очень тонкий эпилитный (изредка заметен лишь вокруг апотециев), беловатый или сероватый, все реакции отрицательные. Апотеции лецидеиновые, 0,3–1,5(2) мм в диам., молодые погруженные, затем сидячие (иногда сильно суженные у основания), вогнутые или плоские (очень редко слегка выпуклые), окруженные тонким собственным краем. Диск от каштанового до черного, часто покрыт беловатым налетом. На карбонатных каменистых субстратах (в том числе цементе, черепице) .... ***Sarcogyne regularis*** Körb.

+ Спор не более чем по 8 в сумках. Таллом всегда заметный, эпилитный 55

55. Споры муральные, бурые до темно-коричневых (изредка молодые почти бесцветные), галонатные, по (1)2 или 8 (реже — 4) в сумках. Апотеции лецидеиновые. Гипотеций темно-окрашенный, коричневых тонов. Таллом ареолированный, желто-зеленый или серо-коричневый. На силикатных каменистых субстратах.............
.... р. ***Rhizocarpon***

+ Споры бесцветные (зрелые иногда желтоватые или буроватые) 56

56. Споры от 2- до многоклеточных, апотеции лецидеиновые или биаториновые 57
+ Споры одноклеточные, апотеции лецидеиновые 59
57. Споры 2-клеточные, иногда зрелые слегка буроватые, галонатные, по 8 в сумке. Таллом ареолированный, серовато-коричневый, апотеции лецидеиновые, с темно-коричневым или черным диском. На силикатных каменистых субстратах .... р. ***Rhizocarpon***
+ Споры (2)4(8)-клеточные, длинные и узкие (17–5 × 1,5–5 мкм), игловидные, прямые или изогнутые. Апотеции биаториновые, молодые могут быть более светлыми, зрелые — темно-коричневые, серо-коричневые до темно-серых и черных. На различных, в том числе антропогенных, каменистых субстратах 58
58. Таллом без корового слоя и с малозаметной сердцевиной, зернисто-бородавчатый, темно-зеленый, серо-зеленый. Апотеции сразу выпуклые до полушаровидных, блестящие ......р. ***Scoliciosporum***
+ Коровой слой и сердцевина хорошо различимы. Апотеции сначала плоские, с собственным краем, затем выпуклые, матовые .... р. ***Bacidia*** (вкл. ***Bacidina***)
59(56). Таллом при действии С краснеет (реакция быстро исчезает) 60
+ Таллом при действии С не дает красного окрашивания........... 61
60. Таллом, серовато-беловатый, ареолированный. Реакция на К различна (желтеет или не изменяется), от КС розовеет. Подслоевище от беловатого до темно-серого, иногда незаметное. Апотеции 0,2–0,6 (до 1,5) мм в диам., молодые — погруженные, вогнутые, со светлым извилистым краем, затем — выпуклые, без края. Диск от рыжеватого до черно-коричневого (увлажненный имеет красноватый оттенок), голый, без налета. Гипотеций бесцветный до желтоватого. Споры эллипсоидные, овальные, 10–20 × 6–12 мкм .... ***Trapelia coarctata*** (Sm.) M. Choisy
+ Таллом различных оттенков серого или коричневого, ареолированный. Подслоевище развитое, черное. Реакции корового слоя на К, КС и Р отрицательные. Апотеции 0,2–1,5 (до 3) мм в диам., от плоских до выпуклых. Диск черный, матовый, голый или со слабым сизоватым налетом. Гипотеций темноокрашенный. Споры эллипсоидные до узкоэллипсоидных, 9–14 × 5–7 мкм .... ***Lecidea fuscoatra*** (L.) Ach.

61(59). Коровой слой таллома от I становится фиолетовым. Таллом тонкий, ареолированный, от белого до беловато-сероватого, иногда исчезающий. Апотеции 0,4–1,5 мм в диам., округлые или угловатые (если скученные), к основанию суженные. Диск черный, голый. Эксципул слабоокрашенный, с зеленой или сине-зеленой краевой зоной. Гипотеций зеленоватый или коричневатый. Споры эллипсоидные, 8–12(16) × 5–8 мкм .... ***Lecidea lapicida*** (Ach.) Ach.

\+ Коровой слой с I не реагирует 62

62. Коровой слой от КС становится оранжевым, его реакции с К, Р и С непостоянны (может желтеть или не изменяться). Эксципул внутри светлый, гипотеций бесцветный, Таллом эндолитный или тонкий (до 0,5 мм), эпилитный, грязновато-белый или серый (иногда с ржавым оттенком), слитный, трещиноватый или ареолированный. Подслоевище темно-серое, почти черное. Апотеции многочисленные, до 1,5 мм в диам., суженные у основания, с черным, плоским до выпуклого, диском. Споры широкоэллипсоидные до яйцевидных, с толстой оболочкой, 11–17 × 6–9 мкм ... . ***Lecidella stigmatea*** (Ach.) Hertel et Leuckert

\+ Коровой слой с КС не реагирует, эксципул целиком темный ...63

63. Молодые споры галонатные, зрелые — без гало, с тонкой оболочкой, 11–25 × 5,5–11 мкм. Эксципул целиком темный (от черного до оливково-серого), гипотеций от черно-коричневого до темно-коричневого с красноватым оттенком. Таллом трещиноватый до ареолированного, иногда слабо заметный, беловато-серый, коричневатый, иногда ржаво-окрашенный. Подслоевище темное, более или менее развитое .... р. ***Porpidia***

\+ Споры на любой стадии зрелости без гало, с толстой оболочкой, 11–13(17) × 6–9 мкм. Эксципул черно-коричневый, у гипотеция светлеющий. Гипотеций у молодых апотециев бесцветный, позднее окрашенный в коричневатый, красновато-коричневатый оттенок. Таллом эндолитный или тонкий (до 0,5 мм) эпилитный, грязновато-белый или серый (иногда с ржавым оттенком), слитный, трещиноватый или ареолированный. Подслоевище темно-серое, почти черное. Апотеции многочисленные, до 1,2(2) мм в диам., суженные у основания, с черным, плоским до выпуклого, диском .... ***Lecidella anomaloides*** (A. Massal.) Hertel et H. Kilias

64(52). Таллом чешуйчатый (состоит более или менее выпуклых или вздутых отдельных чешуек, иногда налегающих друг на друга) 65
+ Таллом однообразно-накипной (ареолированный, зернисто-бородавчатый, плотно-корковый и др.), может быть слабо заметным 66
65. Чешуйки таллома покрыты более или менее густым беловатым налетом, вздутые (до булавовидных), серовато-зеленоватые до оливково-коричневых (из-за налета кажутся серовато-сизыми), без соредий, тесно расположенные или слегка отстоящие друг от друга. Апотеции образуются довольно редко, 3–5(10) мм, более или менее плоские, споры 2-клеточные, бесцветные, веретеновидные 12–25 × 3,5–5 мкм. На почве, богатой карбонатами .... р. ***Toninia***
+ Чешуйки всегда без налета, от вогнутых до выпуклых и булавовидно-вздутых, с цельными, нерассеченными краями, рассеянные или тесно расположенные, до налегающих друг на друга, серовато-зеленые до коричневых (иногда по краям с белой или коричневой каймой), с соредиями или без них. Апотеции развиваются редко, 0,3–2 мм в диам., от красно-коричневых до черных. Диск плоский или выпуклый, споры 1–2(4)-клеточные, тонкостенные, эллипсоидные до веретеновидных. На коре и древесине ....
....р. ***Hypocenomyce***
66(64). Споры бурые или коричневые 67
+ Споры бесцветные 71
67. Апотеции с мазедием черного цвета. Таллом желтовато-зеленый, без вегетативных пропагул. Споры от 2-клеточных до немногоклеточно-муральных, коричневые. На старой древесине...
....р. ***Cyphelium***
+ Апотеции без мазедия, лецидеинового типа 68
68. Таллом от К желтеет (затем окраска может перейти в красную, ржавую) 69
+ Таллом от К не изменяется 70
69. Коровой слой и сердцевина от К желтеет, затем краснеет, сердцевина от Р становится оранжевой (реакция на Р корового слоя непостоянна). Таллом различной толщины, иногда погруженный в субстрат, сероватый, с округлыми, вначале окруженными талломным ободком, затем сливающимися в сплошную

массу, мучнистыми соралями зеленого, беловато-, серовато-, голубовато-зеленого цвета. Апотеции развиваются редко, 0,3–1,5 мм в диам., суженные у основания. Диск черный, вогнутый до слабо выпуклого, край может сохраняться или исчезать. Споры от 4-клеточных до слабомуральных. На гладкой коре и древесине, в хорошо освещенных местообитаниях .... ***Buellia griseovirens*** (Turner et Borrer ex Sm.) Almb.
+ Коровой слой и сердцевина (или только сердцевина) от К только желтеют. Таллом несоредиозный. Апотеции обычны, с черным, плоским до сильно выпуклого диском и долго сохраняющимся собственным краем. Споры 2-клеточные (изредка попадаются 4-клеточные). На коре деревьев, иногда на древесине. .... ***Buellia disciformis*** (Fr.) Mudd
70(68). Споры не более 4 мкм шир. (5,5–10 × 2,5–4 мкм), 2-клеточные, с равномерно утолщенной оболочкой, коричневые. Таллом очень тонкий, зернистый или порошистый, беловатый до серебристо-серого. Апотеции 0,2–0,3(0,5) мм в диам., сильно выпуклые до полушаровидных. На коре деревьев с кислой корой (чаще — хвойных) и древесине .... ***Buellia schaereri*** De Not.
+ Споры шире, 8–20 × 5–10 мкм, 2-клеточные, с равномерно утолщенной оболочкой, коричневые. Таллом от тонкого до довольно толстого, трещиноватый до ареолированного, от светло-серого до оливково-коричневатого, при увлажнении зеленеющий. Апотеции 0,3–0,7 мкм в диам., плоские до выпуклых. На коре лиственных и хвойных пород, древесине, реже на мхах и растительных остатках ***Amandinea punctata*** (Hoffm.) Coppins et Scheid.
71(66). Фотобионт «микареоидный» — клетки мелкие, 3–7 мкм в диам., часто соединены попарно. Таллом зернисто-бородавчатый или слабозаметный (погруженный в субстрат), часто с пикнидиями (погруженными, сидячими или на ножках, светлыми или темными). Апотеции до 0,5 мм в диам. (редко — больше), часто гроздевидно-срастающиеся, от бледно-телесного до серовато-черного цвета (на одном талломе могут присутствовать как очень бледные, так и очень темные апотеции). Споры от 1-клеточных до поперечно-многоклеточных, овальные, яйцевидные или веретеновидные, бесцветные. На мхах, растительных остатках, гниющей древесине, реже — на коре деревьев и камнях .... р. ***Micarea***

+ Фотобионт не «микареоидный» — клетки более крупные (а если мельче, то не соединены попарно. Талом без пикнидий (или они достаточно редки)..72
72. Споры 2- или более поперечно-многоклеточные 73
+ Споры 1-клеточные (иногда среди них попадаются 2-клеточные) 78
73. Споры бобовидно-изогнутые, с закругленными концами, 4-клеточные, 10–18 × 4–5 мкм, по 8–16 в сумке. Апотеции лецидеиновые, плоские до слабо выпуклых, 0,3–0,5(0,7) мм в диам. Таллом беловато-, голубовато- или зеленовато-сероватый, зернисто-бородавчатый, тонкий до почти незаметного. На коре отдельно стоящих лиственных деревьев ....
.... ***Arthrosporum populorum*** A. Massal.
+ Споры не бобовидные 74
74. Верхушки парафиз пигментированные, с темно-коричневыми «шапочками» или со слизистым темно-коричневым чехлом. Споры 2-клеточные 75
+ Парафизы без темно-коричневых «шапочек» или слизистого коричневого чехла 76
75. Верхушки парафиз сильно расширенные (до 6 мкм в диам.), с темно-коричневыми «шапочками». Споры 8–10×(2)2,5–3,5(4) мкм. Таллом эндофлеоидный или тонкий, трещиноватый, светло- или темно-серый до серовато-коричневого. Апотеции 0,15–1,3 мм в диам., часто слегка погруженные в таллом или субстрат. Диск темно-коричневый до черного, плоский или выпуклый, собственный край одноцветный с диском или несколько светлее. На коре широколиственных деревьев ....
.... ***Catillaria nigroclavata*** (Nyl.) Schuler
+ Верхушки парафиз до 2 мкм в диам., с темно-коричневым слизистым чехлом. Споры 10–15 × 5–6(7) мкм, тонко-галонатные. Таллом разлитой, тонкий, мелкозернистый или исчезающий. Зернышки рассеянные, светло- или темно-серовато-коричневые. Апотеции 0,2–0,6(0,8) мм в диам., с красновато-коричневым до черного диском, вогнутым, плоским или слегка выпуклым, собственный край одноцветный с диском или более темный. На коре, замшелых стволах, реже — на древесине ....
.... ***Catinaria atropurpurea*** (Schaer.) Vězda et Poelt

76(74). Таллом без корового слоя и с малозаметной сердцевиной, зернисто-бородавчатый, довольно темный: темно-зеленый, серо-зеленый, интенсивно желто-зеленый. Апотеции сразу выпуклые до полушаровидных, блестящие, красно-коричневые или черные. Споры (2)4–8(9)-клеточные, длинные и узкие (17–40 × 1,5–5 мкм), игловидные, прямые или изогнутые. На коре деревьев и древесине, часто — в населенных пунктах .... р. ***Scoliciosporum***

\+ Коровой слой и сердцевина хорошо различимы. Таллом более светлый 77

77. Споры 4–8 мкм шир. и 10–30 мкм дл., (1)2–8(12)-клеточные, эллипсоидные, узкоэллипсоидные или веретеновидные. Таллом довольно светлый (беловатых, сероватых оттенков), зернисто-бородавчатый, часто «обволакивает» дерновинки мхов или частички растительных остатков. Апотеции быстро становятся выпуклыми, от темно-бурых до черных. В основном на мхах и растительных остатках, гниющей древесине (реже — на коре деревьев у основания) .... р. ***Mycobilimbia*** (вкл. ***Bilimbia***)

\+ Споры более узкие, до 1,5–3,5(4,5) мкм шир. и 20–80 мкм дл., 4–16-клеточные, игловидные или веретеновидные, изредка палочковидные. Таллом различных оттенков серого (беловато-, грязно-зеленовато-серый), зернисто-бородавчатый или почти незаметный. Апотеции от плоских до выпуклых, от красно-коричневых до черных. На различных субстратах (кора деревьев, мхи, растительные остатки, карбонатная почва) .... р. ***Bacidia*** (вкл. ***Bacidina***)

78(72). Споры мелкие, шарообразные, около 100 или более в сумках. Таллом сероватых оттенков, тонкий, порошистый, иногда незаметный или развивается только под апотециями. Апотеции 0,2–0,6 мм в диам., красновато-бурые или черные, очень выпуклые. На коре хвойных (реже — лиственных) деревьев и древесине ....р. ***Strangospora***

\+ Споры крупнее, не более чем по 8 в сумках 79

79. Гипотеций ярко красный, что видно на вертикальном срезе апотеция даже при слабом увеличении. Таллом беловатый или сероватый, серовато-зеленоватый, бугорчатый, без вегетативных пропагул. Апотеции лецидеиновые, сильно выпуклые, 1–2 мм в диам. Споры крупные, толстостенные, эллипсоидные, бесцвет-

ные, по 1 (реже — 2–3) в сумках. На коре деревьев (особенно часто на березе) и древесине .... ***Mycoblastus sanguinarius*** (L.) Norman

+ Гипотеций окрашен иначе, спор обычно по 8 в сумке 80

80. Гимений довольно ярко окрашенный: сине-зеленый, оливковый, красно-коричневый, иногда пятнистый 81

+ Гимений бесцветный или слегка желтоватый 82

81. Таллом от Р становится оранжево-красным, трещиноватый до трещиновато-ареолированного либо тонкий и слегка морщинистый (изредка погруженный в субстрат). Ареолы светлые до грязно-зеленовато-серых (при хранении в гербарии принимают бежевый или охристый оттенок). Гимений от светло- до ярко сине-зеленого или оливкового (иногда пятнистый). Апотеции темно-серые до черных (при увлажнении с бирюзовым оттенком), 0,25–0,45(0,85) мм в диам., рассеянные или сросшиеся по 2–4, изредка гроздевидные (грозди до 1,15 мм в диам.), сначала плоские или слабовыпуклые, с более или менее постоянным, более светлым, чем диск, собственным краем (исчезающим только у выпуклых апотециев). Споры узкоэллипсоидные, иногда с примесью
2-клеточных, (7,5)9,5–14(20) × (2,5)3–4(4,5) мкм. На коре деревьев .... ***Biatora ocelliformis*** (Nyl.) Arnold

+ Таллом от Р не изменяется, очень тонкий, часто почти незаметный, погруженный в субстрат или поверхностный, пылеватый до мелкозернистого, беловатый, серовато-беловатый или серовато-коричневатый. Гимений сине-зеленый или красно-коричневый, гипотеций бесцветный или желтоватый. Апотеции черные или коричнево-черные, сначала плоские с неясным краем, затем сильновыпуклые, без края, сидячие, прижатые, 0,2–0,5(0,6) мм в диам. Споры узкоэллипсоидные или продолговатые, прямые или слегка изогнутые, изредка становятся 2-клеточными, (6)9–12(15) × 3–4(6) мкм. На коре хвойных пород и древесине .... ***Lecidea turgidula*** Fr.

82(80). Таллом от С не изменяется или желтеет (изредка почти до оранжевого), от К, КС и Р слабо желтеет или не изменяется. Таллом от плотно-коркового до зернисто-бородавчатого и трещиновато-ареолированного, желтовато-, беловато-, зеленовато-серый.

Апотеции 0,3–1,3 мм в диам., черные, плоские до выпуклых. Споры эллипсоидные, с толстой оболочкой, 10–17 × 6–10 мкм. На коре деревьев лиственных пород и древесине .... р. ***Lecidella***
+ Таллом от С краснеет (иногда реакция заметна только в раздавленном препарате) 83
83. Таллом от Р желтеет, от КС краснеет, от К желтеет, ареолированный (иногда слабо развит), соредиозный или без соредий, при хранении в гербарии приобретает розоватый оттенок. Апотеции развиваются редко, до 0,6(0,8) мм в диам., лецидеиновые, плоские, с тонким собственным краем. Иногда хорошо развиты пикнидии, черные, мелкие (до 0,2 мм в диам.) или крупные (до 0,7 мм в диам.), внешне напоминающие апотеции, пикноспоры эллипсоидные до палочковидных. На старой обнаженной, обветренной древесине в хорошо освещенных местах, изредка на коре хвойных деревьев .... р. ***Pycnora***
+ Таллом с Р не реагирует 84
84. Таллом в виде темно-коричневой тонкой коралловидно-изидиозной корочки, от КС краснеет, от К не изменяется. Апотеции рассеянные (часто таллом стерилен) от красновато-коричневых до черных, плоские до слабовыпуклых, с тонким собственным краем. Споры эллипсоидные, 8–12 × 4–5 мкм. На валеже и древесине, растительных остатках и богатых гумусом почвах .... ***Placynthiella icmalea*** (Ach.) Coppins et P. James
+ Таллом иного строения, не коралловидно-изидиозный 85
85. Таллом от КС краснеет (иногда реакция заметна только на раздавленном препарате), от К желтеет или становится буроватым, коричневатым, реже — не изменяется. Таллом до толстого до тонкого, синевато-зеленоватый до сероватого, беловатого или оливкового, более или менее соредиозный (иногда без соредиев). Апотеции различных оттенков коричневого до черных, плоские или слегка выпуклые (часто таллом стерилен). Споры 1-клеточные, эллипсоидные. На почве, древесине, «кислой» коре деревьев .... р. ***Trapeliopsis***
+ Таллом от КС не изменяется или желтеет 86
86. Таллом от КС желтеет (иногда слабо), гладкий, зернисто-бородавчатый или трещиновато-ареолированный, в освещенных местообитаниях желтовато-серый или желтовато-зеленоватый, в

тени — серо-зеленый, с черным или синевато-черным подслоевищем, изредка незаметным. Апотеции 0,3–1(1,3) мм в диам., черные или синевато-черные (в тени красно-коричневые), плоские с темным извилистым краем, позднее выпуклые, без края. Споры овальные, (7)10–17 × 6–9 мкм. На гладкой коре лиственных пород, реже — на древесине .... ***Lecidella elaeochroma*** (Ach.) M. Choisy
+ Таллом от КС не изменяется, различных оттенков коричневого (зеленовато-, желтовато-, красновато-коричневый), толстый, крупно- или мелкозернистый до бородавчатого, изредка соредиозный. Апотеции различных оттенков коричневого до черных, таллом может быть и стерильным. На почве, растительных остатках, мхах, древесине, реже на коре деревьев с «кислой» корой .... р. ***Placynthiella***

Ключ 4г

1. Таллом чешуйчатый, если есть соредии, то они располагаются с нижней стороны чешуек 2
+ Таллом иного строения (плотнокорковый, трещиноватый, ареолированный, зернисто-бородавчатый или пылеватый, лепрозный), вегетативные пропагулы (как соредии, так и изидии) формируются на верхней стороне таллома 5
2. Чешуйки таллома тонкие, от мелких до довольно крупных, более или менее восходящие или приподнимающиеся, снизу белые или слегка желтоватые (без корового слоя, паутинистые), по краям рассеченные, сорезиозные или без соредий. На почве, основаниях деревьев, древесине, растительных остатках, мхах и мелкоземе на камнях и скалах .... р. ***Cladonia***
+ Чешуйки таллома толстые, мелкие (до 1–2 мм в диам.), по краю не рассеченные, от вогнутых до выпуклых и булавовидно-вздутых. На различных субстратах 3
3. Чешуйки всегда без налета, от вогнутых до выпуклых и булавовидно-вздутых, рассеянные или тесно расположенные, до черепитчато-налегающих друг на друга, серовато-зеленые до коричневых (иногда по краям с белой или коричневой каймой), с соредиями или без них. На коре и древесине ....р. ***Hypocenomyce***

+ Чешуйки всегда с более или менее густым беловатым налетом. На каменистом карбонатном субстрате или почве, богатой карбонатами 4
4. Чешуйки вогнутые или почти плоские, серовато-беловатые, снизу могут развиваться черноватые соредии. На карбонатном каменистом субстрате, в том числе часто — антропогенного происхождения (бетон, кирпич, застывший цемент) ....
.... ***Aspicilia moenium*** (Vain.) G.Thor et Timdal
+ Чешуйки таллома вздутые (до булавовидных), серовато-зеленоватые до оливково-коричневых (из-за налета кажутся серовато-сизыми), без соредий, тесно расположенные или слегка отстоящие друг от друга. На почве, богатой карбонатами .... р. ***Toninia***
5(1). Таллом полностью лепрозный (мучнисто- или зернисто-соредиозный), рыхлый, однородный на всем протяжении (изредка по краю слегка лопастной), коровой слой всегда отсутствует, у некоторых видов иногда различима белая рыхлая сердцевина ....
....6
+ Таллом покрыт коровым слоем, хотя бы частично 10
6. Таллом белый, серый, зеленоватый, зеленовато- или серовато-голубоватый, лишь изредка имеет слегка кремовый или желтоватый оттенок .... р. ***Lepraria*** (до вида определяется лишь при наличии соответствующего оборудования — UV-лампы, лаборатории для TLC)
+ Таллом желтый, серовато-желтый, лимонно-желтый, оранжевый, изредка (в затененных условиях) зеленовато-желтый 7
7. Таллом толстый, грязно-желтый до зеленовато-оранжевого, с белой рыхлой ворсистой сердцевиной (иногда она выглядит как подслоевище), от К становится пурпурным, Соредии часто образуют толстые многослойные скопления, особенно с трещинах субстрата. На вертикальных затененных поверхностях карбонатных скал (или стен), часто переходит на мхи ....
.... ***Caloplaca chrysodeta*** (Vain. ex Räsänen) Dombr.
+ Таллом различной толщины, от ярко-желтого до желтовато-зеленоватого, сердцевина всегда отсутствует, реакция на К различна (Группа видов, которые отличаются наличием и цветом флуоресценции в UV-лучах, а также содержанием лишайниковых веществ — виды р. *Chrysothrix* (*C. candelaris, C. chlorina*),

Lecanora expallens, Candelariella efflorescens. Определять можно лишь при наличии соответствующего оборудования. Следует обратить внимание и на отдельные зернышки таллома — возможно, они только кажутся соредиями, а при 10- и более кратном увеличении у них различим коровой слой, тогда следует смотреть *Psilolechia lucida* и *Candelariella xanthostigma*) 8

8. В UV-лучах наблюдается желтая или оранжевая флуоресценция. Среди мучнисто-соредиозной массы нет зернышек, покрытых коровым слоем. Реакции на К, КС, С и Р таллома могут варьировать. На различных субстратах .... р. ***Chrysothrix***

\+ Флуоресценции в UV-лучах нет 9

9. Таллом пылеватый или пылевато-зернистый, серовато-желтый, серно-желтый до зеленовато-желтого, от К желтеет, от С и КС становится оранжевым, от Р не изменяется. На коре старых деревьев, как лиственных, так и хвойных .... ***Lecanora expallens*** Ach.

\+ Таллом ярко-желтый, мучнисто-соредиозный (изредка среди соредий можно различить мелкие, до 0,1 мм в диам., зернышки, покрытые коровым слоем). Реакции на К, КС, С и Р таллома отрицательные. На коре лиственных деревьев ....
.... ***Candelariella efflorescens*** R.C. Harris et W.R. Buck

10(6). Таллом без вегетативных пропагул, от КС и С краснеет, от Р желтеет, ареолированный (иногда слабо развит), светло-, желтовато-серый или желтовато-коричневый, при хранении в гербарии приобретает розоватый оттенок. Пикнидии черные, обычно хорошо развиты, до 0,7 мм в диам., формируются на поверхности ареол или на субстрате между ареолами, иногда полупогруженные в субстрат. Конидии эллипсоидные, 3–5,5 × 1,5–2,5 мкм. На старой обнаженной, обветренной древесине в хорошо освещенных местах, изредка — на коре хвойных деревьев ....
.... ***Pycnora praestabilis*** (Nyl.) Hafellner

\+ Таллом с вегетативными пропагулами (соредиозный или изидиозный) 11

11. Таллом желтый (желточно-, лимонно-, ярко-, оливково-, зеленовато-желтый) или оранжевый 12

\+ Таллом беловато-серый, зеленовато-, пепельно-, темно-серый, серо-зеленый или различных оттенков коричневого, лишь изред-

ка сорали имеют кремоватый или желтоватый (желтовато-зеленоватый, желтовато-коричневатый) оттенок 14

12. Таллом от К краснеет или становится пурпурным, вишневым .... р. ***Caloplaca***

\+ Таллом от К не изменяется 13

13. Фотобионт *Stichococcus* или *Trebouxia*. Таллом зернисто-бородавчатый (напоминает лепрозный, поскольку «зернышки» очень мелкие), неопределенной формы, ярко желто-зеленый. В UV-лучах наблюдается оранжевая флуоресценция. В расщелинах коры старых деревьев, обычно у основания стволов .... ***Psilolechia lucida*** (Ach.) M. Choisy

\+ Фотобионт протококковая водоросль. Таллом может напоминать лепрозный (но при 10- и более кратном увеличении заметно, что «зернышки» или очень мелкие ареолы покрыты коровым слоем), зернисто-бородавчатый или густо-изидиозный, желтый до желточно-, оливково-желтого. В UV-лучах флуоресценции не наблюдается. На различных субстратах .... р. ***Candelariella***

14(11). Таллом от К желтеет, затем более или менее быстро краснеет или становится оранжевым, красновато-бурым 15

\+ Таллом от К только желтеет или не изменяется 19

15. Таллом с изидиями (иногда среди изидий есть соредиозные разрывы) 16

\+ Таллом только с соредиями или полностью покрыт коровым слоем 17

16. Таллом довольно тонкий, кожистый, гладкий или слабо трещиноватый, беловато-сероватый или серый, в освещенных местах с коричневатым оттенком, от К сразу краснеет, от С не изменяется, от КС и Р не изменяется или слабо желтеет (соредиозные разрывы от Р становятся оранжевыми). Изидии зернистые или коралловидные, одного цвета с талломом, образуют местами соредиозные разрывы с беловато-сероватой или желтоватой соредиозной массой (изредка весь центр таллома кажется соредиозным). На коре лиственных деревьев, реже — на хвойных и древесине .... ***Pertusaria coccodes*** (Ach.) Nyl.

\+ Таллом внешне сходен с предыдущим, серый, желтовато-серый или серо-зеленый, от К медленно приобретает ржаво-бурый цвет (верхушки изидий окрашиваются фиолетовым), от КС не изме-

няется или слабо желтеет, от C и P не изменяется. Изидии мелкозернистые, шаровидные (редко — цилиндрические или слегка разветвленные). Соредии развиваются на верхушках изидий или между изидиями. На коре лиственных деревьев .... ***Pertusaria coronata*** (Ach.) Th. Fr.

17(15). Таллом различной толщины (чаще — тонкий, иногда погруженный в субстрат), сероватый, с округлыми, вначале окруженными талломным ободком, затем сливающимися в сплошную массу, мучнистыми соралями зеленого, беловато-, серовато-, голубовато-зеленого цвета. Сорали от K желтеют, затем становятся оранжевыми (в капле реактива заметны ржавые кристаллы), сорали от P становятся оранжевыми (реакция на P корового слоя непостоянна). На гладкой коре и древесине, в хорошо освещенных местообитаниях .... ***Buellia griseovirens*** (Turner et Borrer ex Sm.) Almb.

\+ Таллом довольно толстый, беловатый, кремоватый, желтовато- или голубовато-серый, сорали без талломного ободка, быстро сливающиеся 18

18. Таллом довольно тонкий, беловато-серый, кремоватый или пепельно-серый, сплошной или слегка трещиноватый, местами с соредиозными участками белого или зеленовато-, серовато-белого цвета (иногда почти полностью соредиозный), без подслоевища, от K быстро краснеет, от KC краснеет, от P становится оранжево-красным. На коре лиственных деревьев, реже — хвойных, древесине или каменистых субстратах .... ***Phlyctis argena*** (Spreng.) Flot.

\+ Таллом толстый, мучнисто-зернистый, как бы с разрушенной корой, желтовато-белый, со светлым, слегка лоснящимся подслоевищем, в центре соредиозный. Соредии кремоватые, серовато-зеленоватые, от K желтеют, затем становятся оранжевыми, от P становятся оранжевыми, от KC и C не изменяются. Апотеции развиваются редко (чаще таллом стерилен), 0,5–1,5 мм в диам., с красновато- или буровато-коричневым диском, быстро теряющим зернисто-мучнистый слоевищный край. Споры (2)4–6-клеточные, извитые или изогнуты. На коре хвойных и березы .... ***Loxospora elatina*** (Ach.) A. Massal.

19(14). Таллом темно- или красно-коричневый, в виде тонкой

изидиевидно-коралловидной корочки, без соредий, от С и КС краснеет (в раздавленном препарате), от Р не изменяется. На почве, гниющей древесине, изредка на основаниях деревьев .... ***Placynthiella icmalea*** (Ach.) Coppins et P. James
+ Таллом серовато-беловатый, серовато-зеленоватый, серый, желтовато-серый или желтовато-коричневатый, более или менее соредиозный (изидии наблюдаются редко) 20
20. Сорали от К желтеют 21
+ Сорали от К не изменяются (иногда неясно буреют) 22
21. Сорали от КС и С краснеют, от Р желтеют. Таллом зернисто-бородавчатый или ареолированный (иногда слабо развит). Сорали зеленоватые, зеленовато-желтоватые до желтовато-коричневатых, часто сливающиеся между собой и образующие сплошную соредиозную мучнистую корочку. Иногда хорошо развиты пикнидии, черные, до 0,2 мм в диам., пикноспоры эллипсоидные до палочковидных, 3,5–5 × 1,5–2,5 мкм. При хранении в гербарии таллом приобретает розоватый оттенок. На старой обнаженной, обветренной древесине в хорошо освещенных местах, изредка — на коре хвойных деревьев ...... ***Pycnora sorophora*** (Vain.) Hafellner
+ Сорали от КС желтеют, от С не изменяются, от Р желтеют до оранжевого. Таллом тонкий, сначала гипофлеоидный, затем становится эпифлеоидным, сплошной или слабо трещиноватый, светло- или пепельно-серый. Сорали светло-зеленовато-сероватые, беловатые, серые или кремоватые, округлые, плоские до выпуклых. На коре лиственных (реже — хвойных) деревьев .... ***Lecanora impudens*** Degel.
22(20). Таллом на вкус очень горький. Сорали от КС сразу становятся фиолетовыми (окраска может быстро исчезать), от С не изменяются, от Р желтеют до оранжевого (редко не изменяются). Таллом зернисто-бородавчатый до морщинистого и слегка ареолированного, светло- или темно-серый (изредка с коричневатым или зеленоватым оттенком), край зонированный или не выражен. Сорали округлые, до 1,2 мм в диам., очень выпуклые до почти шаровидных, белые, часто покрывают почти всю поверхность таллома .... ***Pertusaria amara*** (Ach.) Nyl.
+ Таллом на вкус не горький, реакция на КС другая 23
23. Сорали от КС и С краснеют 24

+ Сорали от КС не изменяются (изредка неясно буреют), реакция на С различна 25

24. Таллом накипной, довольно тонкий, от эндо- до эпифитного в несоредиозных частях, напоминет таллом *P. icmalea*, ареолированный или мелко зернистый, соредиозный. Сорали коричневые (в освещенных местообитаниях) или зеленые (в затененных условиях) сначала разбросанные, округлые, выпуклые, позднее часто сливаются и образуют непрерывную, лепрозную толстую и вторично растрескавшуюся корку. На коре и древесине ....***Placynthiella dasaea*** (Stirt.) Tǿnsberg

+ Таллом до толстого до тонкого, зернисто-бородавчатый до порошистого, синевато-зеленоватый до сероватого, беловатого или оливкового, более или менее соредиозный. Соредии желтовато-зеленоватые, зеленоватые, серовато-зеленоватые, зернистые или мучнистые. На растительных остатках, гниющей древесине, реже — на коре деревьев .... р. ***Trapeliopsis***

25(23). Сорали от С краснеют (остальные реакции отрицательные). Таллом от тонкого до толстого, белый, иногда с розоватым оттенком, трещиноватый, трещиновато-ареолированный, ареолированный, край таллома обычно с отдельными, более или менее фигурными, плоскими или слегка выпуклыми ареолами, 0,2–0,4(0,6) мм в диам., придающими таллому вид розеток. Сорали многочисленные, мучнистые, бледно-желто-зеленые или редко (в сильно освещенных местообитаниях) бледно-охристые и маленькие, 0,2–0,3 мм в диам. Апотеции крайне редки. На силикатных валунах .... ***Trapelia placodioides*** Coppins et P. James

26. Сорали от С не изменяются 27

27. Сорали от Р не изменяются. Таллом различной толщины, сначала гладкий, затем неровный до морщинистого, по краям тонко радиально-морщинистый до трещиноватого, светло-зеленовато-серый до серого, иногда с коричневатым оттенком. Край хорошо развит и зонирован с чередованием светлых и темных зон. Сорали многочисленные, округлые или сливающиеся, занимают обычно весь центр таллома (у некоторых форм развиваются зернистые или коралловидные изидии). На коре лиственных деревьев, реже переходит на древесину .... ***Pertusaria albescens*** (Huds) M.Choisy et Werner

+ Сорали реагируют с Р 28
28. Соредии мучнистые, от Р становятся оранжевыми, светло-зеленые, желтовато-зеленые, или желтоватые (при хранении в гербарии приобретают беловатый или охристый оттенок). Таллом трещиноватый до трещиновато-ареолированного, иногда эндофлеоидный, темно-серый, зеленовато-серый. Соралии сначала точечные, затем плоские, ограниченные или покрывающие весь таллом соредиозным налетом. На коре деревьев .... ***Biatora efflorescens*** (Hedl.) Räsänen
+ Соредии зернистые, от Р желтеют, в дальнейшем краснеют, или сразу окрашиваются в ржаво-красный цвет 29
29. Сорали от Р желтеют, в дальнейшем краснеют. Таллом зернисто-бородавчатый, толстый, серо-зеленый, по всей поверхности образуются грубозернистые серо-зеленые соредии, собранные в округлые или сливающиеся между собой сорали. На различных субстратах (в регионе чаще на коре деревьев с «кислой» корой) .. .. ***Lecanora conizaeoides*** Nyl. ex Cromb.
+ Сорали от Р ржаво краснеют. Таллом тонкий, в виде слегка бугристой корочки светло- или темно-серого цвета, иногда с голубоватым оттенком. Соралии более или менее рассеянные, округлые или неопределенной формы, слегка вогнутые или плоские, соредии бледно желтоватые или желтовато-зеленоватые до голубовато-серых, зернистые. В основании стволов деревьев, на корнях или древесине .... ***Mycoblastus fucatus*** (Stirt.) Zahlbr.

Род ***Absconditella*** Vězda — **Абскондителла**

Таллом однообразно-накипной, в сухом состоянии тонкий или почти незаметный, во влажном более или менее набухающий, желатинозный; зеленоватый или серовато-зеленый. Апотеции очень мелкие, урновидные, погруженные или полупогруженные, редко почти сидячие. Диск бледно-желтоватый, телесный, кремоватый, вогнутый, с более светлым хорошо развитым собственным краем. Споры от 2- до многоклеточных, бесцветные, удлиненно-яйцевидные или веретеновидные, игловидные, по 8 в сумках. Фотобионт *Trebouxia.*

Виды рода обитают на гниющей древесине, мхах и растительных остатках, редко — на почве и каменистых субстратах.

В регионе, по-видимому, рассеянно встречается несколько видов (о действительном характере распространения судить трудно, поскольку сборы гербарного материала довольно редки и затруднительны из-за мелких размеров апотециев), возможно, один из них более часто.

A. lignicola Vězda et Pisut — **А. древесинная**

Таллом тонкий, очень слабозаметный (только при 10- и более кратном увеличении), однообразно-накипной, серовато-зеленоватый, зеленовато-бурый, во влажном состоянии слегка набухающий, желатинозный. Апотеции чашевидные или урновидные, очень мелкие (около 0,2 мм в диам.), с желтоватым или светло-коричневатым диском. Споры 4-клеточные, 10–15 × 4,5–6,5 мкм, бесцветные, по 8 в сумках. На гниющей древесине хвойных.

Род ***Acarospora*** A. Massal. — **Акароспора**

Таллом однообразно-накипной, ареолированный или чешуйчатый, изредка по периферии с развитыми лопастями (диморфный); различных оттенков желтого или коричневого цвета (изредка зеленоватый или ржаво-окрашенный). Верхняя поверхность иногда с беловатым или сероватым налетом. Вегетативные пропагулы не образуются. Фотобионт *Trebouxia*. Апотеции леканориновые, погруженные в таллом или сидячие, по одному или несколько на ареоле или чешуйке. Сумки булавовидно- или мешковидно-вздутые, с многочисленными (20)50–100(200) 1-клеточными бесцветными спорами, эллипсоидными или шаровидными.

Виды акароспор обитают в основном на каменистых субстратах, предпочитая кремний-, реже — кальцийсодержащие породы; на почве, очень редко на сухой древесине. Все виды, приведенные в ключе, более или менее рассеянно встречаются в регионе.

Основные диагностические признаки рода: форма таллома, форма спор, химические реакции корового слоя и сердцевины.

1. Коровой слой от C и KC краснеет (изредка не изменяется, но тогда от CI или IC оранжево краснеет). Таллом чешуйчатый или чешуйчато-ареолированный, серовато- или красновато-коричневый (изредка желтовато-буроватый, буроватый). Ареолы или че-

шуйки 0,5–2(3) мм в диам. и 0,3–0,7 мм толщ., вогнутые до плоских, с приподнимающимися краями или налегающие друг на друга, снизу темно-коричневые или черноватые. Апотеции погруженные, вогнутые, по 1, реже по несколько на ареоле. Споры 4–5,6 × 1,5–1,8 мкм, узкоэллипсоидные до цилиндрических. На кремнийсодержащих породах (граниты, песчаники и др.) .... ***A. fuscata*** (Schrad.) Th. Fr — **A. побуревшая**

\+ Коровой слой от C и KC не изменяется 2

2. Чешуйки таллома снизу темноокрашенные (темно-коричневые, черноватые), широко прикрепленные. Таллом в виде ареолированной темно- или красновато-коричневой слабо блестящей корочки. Ареолы 0,2–1,5(2,5) мм в диам. и 0,3–0,7 мм толщ., плоские или слабо выпуклые, по краям таллома вытянутые, напоминающие лопасти. Апотеции по нескольку в каждой ареоле, погруженные. Диск угловатый (реже — округлый), одноцветный с талломом, окружен тонким слоевищным краем или без него. Споры 3–5 × 2–2,5 мкм, широкоэллипсоидные. На карбонатных породах .... ***A. impressula*** Th.Fr. — **A. слегка вдавленная**

\+ Чешуйки таллома снизу белые, светлоокрашенные (или со светлой, коричневатой полоской по краю) 3

3. Диск апотеция без слоевищного края 4

\+ Диск апотеция с хорошо заметным слоевищным краем 5

4. Споры крупные, широкоэллипсоидные, 8–12 × 4–5 мкм. Таллом состоит из скученных 0,5–5 мм в диам. и 0,5–1,5 мм толщ. чешуек, сверху темно-, зеленовато- или бледно-коричневых, снизу светлоокрашененных, широко прикрепленных. Апотеции по 2–8 на чешуйке, погруженные. На карбонатных породах .... ***A. macrospora*** (Hepp) A. Massal. ex Bagl. — **A. крупноспоровая**

\+ Споры мельче, 3,5–6 × 1,7–2 мкм, эллипсоидные. Чешуйки таллома разбросанные более или менее округлые (редко — скученные в ареолированную корочку, тогда слегка угловатые), 0,5–1,5 мм в диам. и 0,3–0,5 мм толщ., сверху темно-коричневые (реже — бледно-коричневые) или с красноватым оттенком, блестящие, снизу широко прикрепленные, с узкой светлой или коричневатой полоской по краю. Апотеции по 1 (реже — 2–4) на

чешуйке. На кремнийсодержащих (граниты, песчаники и др.), реже — карбонатных породах .... ***A. veronensis*** A.Massal. — **А. веронская**

5. Слоевищный край апотеция толстый, одноцветный с талломом и светлее темноокрашенного диска. Споры 3,5–5,5 × 1,6–1,8 мкм, узкоэллипсоидные. Таллом чешуйчатый, реже — чешуйчато-ареолированный. Чешуйки 0,25–4 мм в диам. и 0,5–1 мм толщ., часто заметные только вокруг апотециев, сверху зеленовато- или грязно-коричневые, иногда с беловатым налетом по краям, снизу белые. Апотеции обычно одиночные (редко — по 2) на чешуйке, диск от вогнутого до слабо выпуклого, красновато-коричневый или черноватый, иногда с легким беловатым налетом. На карбонатных породах .... ***A. glaucocarpa*** (Ach.) Körb. — **А. сизоплодная**

\+ Слоевищный край апотеция тонкий, одноцветный с диском. Споры 4–8 × 2 мкм, цилиндрические. Таллом чешуйчато-ареолированный или ареолированный, непрерывный. Чешуйки или ареолы 0,5–2,5 мм в диам. и 0,4–1 мм толщ., скученные, часто налегающие друг на друга, обычно вогнутые; сверху каштановые, серовато- или красновато-коричневые, часто с беловатым налетом по краям, снизу белые. Апотеции одиночные или по 2–4 на ареоле. Диск плоский, на одном уровне с талломом, всегда голый. На карбонатных (реже — других) породах .... ***A. cervina*** A. Massal. — **А. серо-коричневая**

Род *Acrocordia* A. Massal. — **Акрокордия**

Таллом накипной, слабо дифференцированный либо эндофлеоидный, эндолитный. Перитеции погруженные или более или менее сидячие, округлые или полушаровидные, сосочковидные, с отверстием наверху или изредка — сбоку. Покрывальце темное, черное, часто половинчатое. Сумки удлиненные, узкоцилиндрические, содержат по 8 спор, расположенных в один ряд. Споры 2(4)-клеточные, бесцветные. Фотобионт *Trentepohlia*.

Виды акрокордий обитают на почве, каменистых субстратах, коре лиственных пород. В регионе более или менее широко распространен один эпифитный вид.

A. gemmata (Ach.) A. Massal. (*A. alba* (Schrad.) de Lesd., *A. sphaeroides* (Wallr.) Arnold, *Arthopyrenia alba* (Schrad.) Zahlbr., *A. sphaeroides* (Wallr.) Zahlbr.) — **А. кровяная**

Таллом тонкий, гладкий или слегка зернистый, сероватый или беловатый. Перитеции 0,4–0,8(1) мм в диам., полушаровидные, сосочковидные, погруженные в таллом только основанием, черные, с отверстием наверху или изредка — сбоку. Покрывальце по-ловинчатое, коричнево-черное. Споры 15–27(30) × 8–13 мкм, 2-клеточные, прямые, с закругленными концами. На коре лиственных пород.

Род ***Alectoria*** Ach. in Luyken — **Алектория**

Таллом кустистый, прямостоячий или повисающий (иногда распростертый по субстрату), различно разветвленный, угловато-округлолопастной, серовато- или зеленовато-желтый до желтого. Ветви часто уплощенные у основания и в местах ветвления, без боковых шипиков, но с веретеновидными белыми псевдоцифеллами (изредка соредиозными). Сердцевина рыхлая, без центрального тяжа. Некоторые виды формируют соредии. Фотобионт *Trebouxia*-типа. Апотеции редкие, боковые (у некоторых видов неизвестны). Споры крупные, одноклеточные, эллипсоидные, от бесцветных до коричневых в зрелости, по 2–4 в толстостенных сумках.

Виды алекторий обитают на почве, скалах, различном древесном субстрате. В северной части региона на коре и ветвях хвойных деревьев (реже — на другом субстрате) рассеянно встречается один вид.

A. sarmentosa (Ach.) Ach. — **А. усатая**

Таллом 20–40 см дл., повисающий, прикрепленный основанием, от зеленовато-, желтовато-серого до бледно-зеленоватого (в гербарии становится иногда золотисто-желтым), равномерно окрашенный (иногда с черными кончиками). Ветви до 2,5 мм в диам., цилиндрические, местами дорсивентрально сжатые (до 4 мм шир.), изотомически-дихотомически ветвящиеся. Псевдоцифеллы обильные, заметные, до 1 мм дл., иногда встречаются выпуклые сорали (большинство образцов из Средней России несоредиозные). Апотеции редки, до 5 мм в диам., развиваются на

боковых поверхностях лопастей. Коровой слой от КС желтеет, остальные реакции варьируют (иногда коровой слой от К краснеет, от С черновато-зеленеет у основания; сердцевина от С не изменяется или желтеет, от КС не изменяется или краснеет).

Род *Amandinea* M. Choisy ex Scheid. et M. Mayrhofer — **Амандинея**

Таллом накипной, от тонкого, почти незаметного до толстой, зернисто-бородавчатой или ареолированной корочки, различных оттенков серого или коричневого. Фотобионт *Trebouxia*. Апотеции черные, лецидеиновые или леканориновые, от погруженных до сидячих, прижатых или слегка суженных у основания. Споры по 8 в сумке (редко — 12–32), коричневые, 2-клеточные, с одинаково утолщенными стенками или с утолщением около перегородки; прямые или слегка изогнутые.

Виды рода обитают на каменистых и древесных субстратах. В регионе на коре деревьев и древесине, реже — на мхах и растительных остатках, широко встречается один вид.

A. punctata (Hoffm.) Coppins et Scheid. (*Buellia punctata* (Hoffm.) A. Massal.) — **А. точечная**

Таллом от тонкого до довольно толстого, трещиноватый или ареолированный, от светло-серого до оливково-коричневатого, при увлажнении зеленеющий. Апотеции лецидеиновые, 0,3–0,7 мкм в диам., плоские до выпуклых. Споры (8)11–16(20) × (5)6–8(10) мкм, с равномерно утолщенной оболочкой, коричневые.

Род *Anaptychia* Körb. — **Анаптихия**

Таллом листоватый или кустистый, распростертый по субстрату или торчащий (иногда повисающий). Лопасти ясно дорсивентральные, узкие 0,3–4(5) мм шир., дихотомически или неравномерно ветвящиеся, плоские или выпуклые, голые или густо покрыты тонкими волосками (томентозные), иногда с цилиями по краю. Верхняя поверхность ровная или бугорчатая, гладкая, от светло-серой и буроватой до желтовато-, оливково- и темно-коричневой (до черно-коричневой). Сердцевина беловатая. Нижняя поверхность от светлой, беловатой до коричневой, с просты-

ми, слабо- или густо ветвящимися ризинами (когда развита нижняя кора) или без ризин (когда нижняя кора отсутствует). Вегетативные пропагулы характерны для незначительного числа видов. Все реакции корового слоя и сердцевины отрицательные. Фотобионт *Trebouxia*. Апотеции леканориновые (у некоторых видов не известны), сидячие или на коротких ножках; диск коричневато-черный, голый или с голубоватым налетом. Споры эллипсоидные, двуклеточные, коричневые, по 8 в сумке.

Виды анаптихий обитают на коре деревьев, на камнях, на почве среди мхов и лишайников. В регионе встречается один вид.

A. ciliaris (L.) Körb. — **А. реснитчатая**

Таллом кустисто-повисающий или приподнимающийся (торчащий), дорсивентральный. Лопасти беспорядочно налегают друг на друга, перепутаны, с многочисленными краевыми ресничками (цилиями), нижняя поверхность анатомически без корового слоя, без ризин. Верхняя поверхность от сероватой до коричневой, томентозная, без соредий и изидий, изредка с апотециями. На деревьях лиственных пород, чаще — на осинах. Широко распространен на юге и юге-востоке региона, к северу встречается значительно реже.

Род ***Arthonia*** Ach. — **Артония**

Таллом накипной, тонкий до эндофлеоидного, иногда чешуйчатый, изредка могут формироваться мучнистые соредии (все виды, представленные в ключе, несоредиозные). Фотобионт *Protococcus* или *Trentepohlia,* у ряда видов отсуствует. Апотеции артониоидные (в виде пятен, штрихов, звездочек), плоские или выпуклые, без края, диск от оранжевого и красного до темно-коричневого и черного. Споры от 2-клеточных до многоклеточных, бесцветные, реже — слегка буроватые, удлиненные или яйцевидные, грушевидные, веретеновидные, просветы клеток цилиндрические, часто неодинакового размера.

Виды артоний обитают на гладкой коре деревьев (в основном лиственных пород), реже — осваивают каменистые субстраты, почву, талломы других лишайников. В регионе встречается около 20 видов, в ключе приводятся только наиболее распространенные. Основными диагностическими признаками являются тип

фотобионта, характер и размеры спор, цвет и форма апотециев, цвет гипотеция, состав лишайниковых веществ.

1. Споры 2-клеточные 2
+ Споры 4–6-клеточные 5
2. Фотобионт *Trentepohlia* (если легко провести по таллому препаровальной иглой, возникшая царапинка будет желтой или слегка оранжевой) 3
+ Фотобионт *Protococcus* (царапинка на талломе будет зеленой без желтого или оранжевого оттенка). Апотеции округлые или слегка неправильных очертаний, гимений от I краснеет 4
3. Апотеции штриховидные, продолговатые, прямые или извилистые, иногда коротко разветвленные, 0,2–1 мм дл. и 0,2 мм шир. Диск плоский, черный, матовый. Таллом очень тонкий, гладкий, цвет варьирует в зависимости от субстрата, от сероватого до бурого или красновато-бурого, от K слабо желтеет или не изменяется. Гимениальный слой бесцветный или желтоватый, от I синеет, гипотеций бесцветный. Споры продолговато-яйцевидные или эллипсоидные 10–14 × 4–5 мкм. На гладкой коре лиственных деревьев. Обычен .... ***A. dispersa*** (Schrad.) Nyl. — **A. рассеянная**
+ Апотеции округлые, выпуклые, 0,2–0,5(0,6) мм в диам., оранжево-, красновато-коричневые до коричнево-черных, на срезе оранжево-красно-коричневые, гимений от K краснеет или становится пурпурным. Таллом погруженный или тонкий поверхностный, порошковидный до грубовато-зернистого, белый до бледно-желтовато-коричневатого, обычно становится оранжево-желтым или розоватым, часто с желтыми до оранжевых пятнами, краснеющими от K. Споры продолговато-яйцевидные или булавовидные, 11–15 × 4–5 мкм. На старых лиственных деревьях (дубе, ольхе и др.) в старовозрастных лесах или парках. Рассеянно .... ***A. vinosa*** Leight — **A. винная**
4(2). Гипотеций буро-черный, кончики парафиз бесцветные. Апотеции 0,3–0,7 мм в диам., диск черный, плоский, с выступающей над талломом краевой линией. Споры удлиненно-яйцевидные, 9–15 × 3–5 мкм. Таллом эндофлеоидный или очень тонкий на поверхности субстрата, желтовато- или серовато-белый, слегка бле-

стящий (иногда развивается только вокруг апотециев), от К слабо желтеет. Рассеянно встречается в регионе .... *A. patellulata* Nyl. — **A. блюдечковидная**

+ Гипотеций бесцветный или слегка желтоватый, кончики парафиз вздутые, темно-коричневые. Апотеции до 0,4 мм в диам., диск коричневый или черный, плоский до выпуклого. Споры (9)11–16 × (2,7)3,5–5(6) мкм. Таллом тонкий, гладкий или зернисто-бородавчатый, зеленоватый, от К не изменяется. На коре осин, реже — других лиственных деревьев с гладкой корой. Рассеянно встречается в регионе .... ***A. apatetica*** (A. Massal.) Th. Fr. (вкл. ***A. exilis*** Anzi) — **A. апатетика**

5(1). Апотеции с густым белым или сероватым налетом (у старых апотециев стирается и остается только по краю), черные, округлые, плоские до выпуклых, полупогруженные до почти сидячих. Гипотеций буровато-черный, гимений бесцветный или желтоватый, от I слегка краснеет. Споры 4–6-клеточные, 13–23 × 5–8 мкм. Таллом тонкий, кожистый до мучнистого, белый, желтовато-, грязно- или серовато-белый, от К становится желтоватым или буреет. На коре старых лиственных деревьев в малонарушенных лесах. Редкий в регионе вид .... ***A. byssacea*** (Weigel) Almq. — **A. плесневая**

+ Апотеции без налета 6

6. Гипотеций у основания буровато-черный, выше — буроватый до желтоватого. Гимений от I становится оранжево-желтым. Апотеции округлые, 0,2–0,5 мм в диам., черные, плоские или выпуклые, у основания суженные. Споры удлиненные, 4(5)-клеточные, 11–15(18) × 3–4 мкм. Таллом тонкий, кожисто-пленчатый, цельный или трещиноватый, часто слущивающийся с субстрата, желтоватый или почти незаметный, от К очень слабо желтеет. Фотобионт *Trentepohlia.* Рассеянно встречается в регионе .... ***A. mediella*** Nyl. — **A. средняя**

+ Гипотеций полностью бесцветный или слегка желтоватый. Гимений от I синеет 7

7. Апотеции рассеянные, округлые до удлиненных 0,2–0,8 мм шир. Диск плоский, черный, матовый. Споры продолговато-яйцевидные, 4–5(6)-клеточные, 15–24(26) × (4)5–8 мкм. Таллом незаметный или малозаметный, тонкий, гладкий, слегка блестя-

щий, цвет варьирует в зависимости от субстрата, от желтовато-беловатого до серовато-коричневатого, иногда зеленоватого, от К не изменяется. Рассеянно встречается в регионе .... ***A. punctiformis*** Ach. — **А. точковидная**

\+ Апотеции сближенные, очень разнобразной формы: округлые, округло-угловатые, многоугольные, разветвленные до звездчатых, 0,5–1(1,5) мм шир. Диск плоский или слегка выпуклый, черный, матовый. Споры 4-кл., ладьевидные до удлиненно-яйцевидных, 12–20 × 4–6 мкм. Таллом тонкий (иногда почти незаметный), кожистый, слегка блестящий, цвет варьирует в зависимости от субстрата, от желтовато-беловатого до сероватого, оливкового, буроватого (почти черноватого), от К становится желтоватым до оранжевого. Довольно часто встречается в регионе .... ***A. radiata*** (Pers.) Ach. — **А. лучистая**

Род ***Arthothelium*** A. Massal. — **Артотелиум**

Таллом накипной, тонкий до эндофлеоидного. Вегетативные пропагулы отсутствуют. Фотобионт *Trentepohlia* или *Protococcus* (у видов, представленных в ключе, — *Trentepohlia*). Апотеции артониоидные (в виде пятен, штрихов, звездочек), плоские или выпуклые, без края, диск темно-коричневый и черный. Споры муральные, яйцевидные до широкоэллипсоидных, бесцветные или желтоватые, буроватые.

Виды артотелиумов обитают на гладкой коре деревьев (в основном лиственных пород). Основными диагностическими признаками являются размеры спор, цвет гипотеция, состав лишайниковых веществ.

1\. Споры 24–40 × 10–15 мкм. Гипотеций слабо выраженный, желтоватый, эпитеций красновато-коричневый, от К становится красноватым, гимениальный слой от I ржаво-краснеет. Таллом развивается внутри субстрата, затем на поверхности, белый, сероватый или желтоватый, желтовато-зеленоватый, от К желтеет или становится оранжевым.. Апотеции до 2 мм шир., округлые до угловатых и неправильно лопастных, в центре таллома скученные, на периферии рассеянные. Диск темно-коричневый до чер-

ного, погруженный до выступающего над поверхностью субстрата или таллома. Редкий в регионе вид ....
.... ***A. spectabile*** (Flot.) A. Massal. — **А. замечательный**

+ Споры 13–20(28) × 5,5–10(12) мкм. Гипотеций буровато-черный, эпитеций красновато-коричневый, от K зеленеет, гимениальный слой от I становится красновато-фиолетовым. Таллом развивается внутри субстрата, затем на поверхности, тонкий, оливковый, серовато-оливковый или зеленовато-желтоватый, от K слабо желтеет или буреет. Апотеции 0,3–1(1,5) мм шир., округлые до угловатых и неправильно лопастных, погруженные до почти сидячих, с черным или буровато-черным диском, часто с растрескивающимся или выкрашивающимся в центре. Рассеянно ......
.... ***A. ruanum*** (A. Massal.) Körb. (*A. ruanideum* (Nyl.) Arnold., *Arthonia ruana* A. Massal.; *A. ruanidea* Nyl.) — **А. руанский**

Род ***Arthrosporum*** A. Massal. — **Артроспорум**

Таллом однообразно-накипной, зернисто-бородавчатый. Вегетативные пропагулы отсутствуют. Фотобионт коккоидный, зеленый. Апотеции лецидеиновые, с тонким собственным краем, зрелые–выпуклые. Эксципул пурпурно-фиолетовый, от K становится интенсивно фиолетовым. Гипотеций бесцветный до светло-коричневатого. Эпитеций коричневый до зеленоватого (изредка пурпурно-фиолетовый). Споры 4-клеточные, тонкостенные, бобовидно изогнутые, по 8(12–16) в сумке.

В регионе на коре лиственных (изредка хвойных) деревьев рассеянно встречается один вид.

A. populorum A. Massal. (*Arthrospora acclinis* (Flot.) Th. Fr., *Bacidia populorum* (A. Massal.) Trevis.) — **А. тополевый**

Таллом беловато-, голубовато- или зеленовато-серый. Апотеции 0,3–0,5(0,7) мм в диам., плоские до слабовыпуклых, с постоянным собственным краем. Споры бобовидно-изогнутые, с закругленными концами, 4-клеточные, 10–18 × 4–5 мкм, по 8(12–16) в сумке. На коре отдельно стоящих лиственных деревьев.

Род ***Aspicilia*** A.Massal. — **Аспицилия**

Таллом прикрепленный или свободноживущий (представленные в ключе виды все прикрепленные), однообразно-накип-

ной или диморфный, изредка чешуйчатый, листоватый, карликово-кустистый. Вегетативные пропагулы образуются редко. Фотобионт *Trebouxia*. Апотеции леканориновые, долго остаются погруженными в таллом, позже большей частью поверхностные. Диск чаще вогнутый, реже становится плоским или слегка выпуклым. Эксципул слабо развитый, обычно бесцветный или слегка желтоватый, редко темный, гипотеций бесцветный или светлый. Споры одноклеточные, бесцветные, тонкостенные, эллипсоидные до шаровидных, по 8, реже — (1)2–6 в сумке.

Виды аспицилий обитают на различных каменистых субстратах, реже — на почве. Род чрезвычайно многочисленный, но в регионе встречаются не более 10 видов (в ключе приводятся наиболее распространенные).

Диагностическими признаками рода являются жизненная форма, наличие/отсутствие и тип вегетативных пропагул, цвет и состав лишайниковых веществ, форма спор и их количество в сумках.

1. Таллом состоит из рассеянных выпуклых чешуек 0,2–1 мм в диам., сверху от бледно розовато-беловато-серых до почти коричневых, с белым налетом, по краям снизу с темными зернистыми соредиями. Апотеции исключительно редки, погружены в центр чешуек, с вогнутым коричневым диском. Споры неизвестны. На искусственных каменистых субстратах (бетон, кирпич и т.д.), реже — на известняках. Часто встречающийся вид .... ***A. moenium*** (Vain.) G. Thor et Timdal (*A. excavata* G. Thor et Timdal, *Acarospora moenium* (Vain.) Räsänen, *Endocarpon moenium* Vain.) — **А. стенная**
\+ Таллом без соредий, часто с апотециями 2
2. Коровой слой от Р становится оранжевым, от К ржаво краснеет, споры всегда по 8 в сумках. Таллом ареолированный, в центре толстоватый и часто образует бородавочки, по краям более тонкий и неясно лопастной, пепельно-серый до черноватого или коричневатого, с черноватым подслоевищем. Апотеции образуются в центре таллома, на фертильных «бородавочках», погруженные до почти сидячих, часто неправильных очертаний, с вогнутым или плоским черным диском и толстым слоевищным краем. Спо-

ры 13–22 × 6–13 мкм. На силикатных породах (песчаниках). Рассеянно встречается в регионе ...... ***A. cinerea*** (L.) Körb. — **А. серая**
+ Таллом белый или серовато-белый, бледно зеленовато-сероватый, от К и Р не изменяется, спор по 4 (реже — по 2–6) в сумках 3
3. Таллом состоит из обособленных или частично — сближенных плоских или слабо выпуклых чешуек, округлых или слегка угловатых, по краю часто с беловатой каемкой (иногда приподнятой). Подслоевище обычно неразвито, реже — темное, заметное как тонкая кайма вокруг ареол. Апотеции вогнутые или плоские, с черным, часто покрытым белым налетом, диском и постоянным, выдающимся слоевищным краем. Споры почти шаровидные или широкоэллипсоидные, 18–24 мкм в диам. или 18–30 × 14–27 мкм. На карбонатных породах, старом бетоне. Рассеянно .... ***A. contorta*** (Hoffm.) Körb. ssp. ***contorta*** — **А. скрученная**
+ Таллом трещиновато-ареолированный, изредка почти цельный. Подслоевище белое. Апотеции как у предыдущего вида. Споры почти шаровидные или широкоэллипсоидные, в сумках угловато-шаровидные от взаимного сдавливания 18–30 × 14–27 мкм. На карбонатных породах. Обычен .... ***A. calcarea*** (L.) Mudd. (*Lecanora calcarea* (L.) Sommerft.) — **А. известняковая**

Род ***Bacidia*** De Not. (вкл. ***Bacidina*** Vězda) — **Бацидия** (вкл. **Бацидина**)

Таллом накипной, зернисто-бородавчатый, сплошной или трещиноватый, беловатый, зеленоватый, сероватый до желтовато- или оливково-коричневого, изредка незаметный. Фотобионт хлорококкоидный, зеленый. Апотеции биаторинового типа, до 1 мм в диам., различных оттенков (от беловатых, кремоватых, телесных и розоватых до коричневых, бурых и почти черных). Споры от (2)3-клеточных до многоклеточных, бесцветные, тонкостенные, веретеновидные, игловидные или палочковидные. Пикнидии погруженные или сидячие, черные, реже — беловатые или ярко окрашенные. Пикноспоры бесцветные, прямые или спиралевидные, от 2- до многоклеточных.

Род Бацидина был выделен из рода Бацидия на основании незначительных морфологических и значимых молекулярно-генетических различий.

Представители бацидий и бацидин обитают на различных субстратах — коре деревьев, растительных остатках и мхах, на камнях и скалах.

Основными диагностическими признаками рода являются форма и цвет апотециев, цвет различных частей апотециев и реакции их среза на К и N (все реакции нужно делать на тонких срезах апотециев, смотреть только под микроскопом), размеры спор.

1. Апотеции темно-серые, серо-коричневые, буровато-, пурпурно- или синевато-черные, черные 2
\+ Апотеции более бледно окрашенные — от беловатых, телесных до рыжеватых, оранжевых, или на одном талломе апотеции разного цвета от светло- до темноокрашенных 7
2. Гипотеций темноокрашенный (красновато-, желтовато-коричневый) полностью или только в верхней части 3
\+ Гипотеций бесцветный или светлоокрашенный (слегка желтоватый, соломенный) 6
3. Гипотеций полностью темноокрашенный 4
\+ Гипотеций темноокрашенный только в верхней части, в нижней — желтый или буровато-желтоватый 5
4. Гипотеций при действии К приобретает тускло-оливково-коричневый оттенок, эксципул становится красно-фиолетовым или не изменяется. Апотеции от серо-коричневых до черных, молодые плоские, позднее выпуклые, 0,15–0,6(0,75) мм в диам. Споры 17–40(45) × 1,5–2,5 мкм, 4(8)-клеточные, игловидные, прямые или слабо изогнутые. Эпитеций от N становится красно-фиолетовым, часто с голубыми кристаллами. Таллом зернистый, тускло-желтовато-зеленый, светло-сероватый, буровато-коричневатый, от К слабо желтеет. На различном каменистом субстрате, включая искусственный, реже — на коре деревьев и мхах. Обычен ....***Bacidina egenula*** (Nyl.) Vězda (*Bacidia egenula* (Nyl.) Th. Fr.) — **Бацидина тонкая**
\+ Гипотеций при действии К становится пурпурным. Апотеции буровато- или пурпурно-черные до черных, 0,3–0,8(1) мм в

диам., с вогнутым или плоским (редко — слабовыпуклым) диском, окруженным тонким, иногда более светлым, чем диск, краем. Споры 15–27(36) × 1,5–2,5 мкм, 4(6)-клеточные (иногда с неясными перегородками), палочковидные или игловидные, прямые или слабо изогнутые. Таллом зернистый или порошковидный беловатый, сероватый, зеленовато-сероватый, буровато-зеленоватый, от K не изменяется. На коре лиственных деревьев, редко — на гнилой древесине и мхах. Редкий в регионе вид .... ***B. incompta*** (Borrer ex Hook.) Anzi — **Б. лохматая**

5(3). Гипотеций в верхней части от K становится более интенсивно красным. Апотеции буровато-черные до черных, 0,3–1,5 мм в диам., нередко сливающиеся по несколько, при основании суженные, с плоским, позднее выпуклым, часто неровным диском. Эпитеций от N становится красно-фиолетовым, часто с голубыми кристаллами. Споры 25–45 × 2–3,5 мкм, (4)6–12-клеточные (иногда с неясными перегородками), веретеновидные или игловидные, прямые или слабо изогнутые. Таллом зернистый или порошковидный, беловатый, сероватый, зеленовато-сероватый, буро-вато-зеленоватый. На мхах, растительных остатках, богатой карбонатами почве. Рассеянно встречается в регионе .... ***B. bagliettoana*** (A. Massal. et De Not.) Jatta (*B. muscorum* (Sw.) Mudd.) — **Б. Баглитто**

\+ Гипотеций в верхней части от K становится фиолетовым. Апотеции черные, редко — буровато-черные, 0,3–0,9(1,2) мм в диам., рассеянные или скученные, при основании суженные, с плоским, позднее слегка выпуклым диском. Эпитеций от N становится пурпурным. Споры 20–36(42) × 2,3–3,5(4) мкм, 4–8-клеточные, тонко-палочковидные, прямые. Таллом зернистый, сплошной или в виде рассеянных зернышек, изредка изидиозный или почти незаметный, беловатый, сероватый, оливково-буроватый. На коре старых деревьев лиственных пород (чаще — при основании) в малонарушенных лесах, изредка — на мхах или карбонатных скалах. Рассеянно встречается в регионе.. .... ***B. subincompta*** (Nyl.) Arnold (*B. affinis* (Stizenb.) Vain.) — **Б. разлохмаченная**

6(2). Эпитеций при действии K зеленеет, гимений не окрашивается, эксципул становится фиолетовым. Апотеции черные, при увлажнении иногда буроватые, голые или с сизоватым налетом 0,3–0,8(1,3) мм в диам., рассеянные или скученные, с плоским или позднее — слегка выпуклым диском и хорошо заметным тонким краем. Споры 12–25 × 1,5–3,5(4) мкм, 4-клеточные, палочковидные, прямые. Таллом мелкозернистый или порошковидный, часто почти незаметный, беловатый, сероватый, изредка зеленоватый или черноватый. На коре деревьев лиственных пород, реже — на древесине или старых плодовых телах трутовиков. Рассеянно встречается в регионе .... ***B. igniarii*** (Nyl.) Oxner (*B. abbrevians* Th. Fr., *Lecidea igniarii* Nyl., *Bilimbia igniarii* Arnold) — **Б. трутовиковая**

+ Эпитеций при действии K не зеленеет, гимений и эксципул становятся фиолетовыми. При действии N гимений краснеет. Апотеции черные или синевато-черные, изредка с сизоватым или синеватым (во влажном состоянии) налетом, сначала плоские, позднее выпуклые, без краев. Споры 17–26(30) × 1,5–2,5(3) мкм, 4–8-клеточные, веретеновидные, прямые или слегка изогнутые. Таллом тонкий, зернистый, в виде небольших пятен, изредка почти незаметный или развит только вокруг апотециев, беловатый или сероватый. На коре деревьев лиственных пород (редко — хвойных), иногда на гниющих пнях или обработанной древесине. Рассеянно встречается в регионе .... ***B. beckhausii*** Körb. — **Б. Бекгауза**

7(1). На одном талломе окраска апотециев варьирует от телесной, желтовато-буроватой и оливковой до свинцово-серой, темно-красновато-коричневой и коричнево-, синевато-черной 8

+ Окраска апотециев на одном талломе, примерно одинаковая 10

8. Окрашенные части апотеция на срезе от K не изменяются или их цвет становится немного ярче. Апотеции 0,2–0,6(0,8) мм в диам., рассеянные или скученные до гроздевидных, молодые телесные или рыжевато-желтые, вогнутые или плоские, зрелые синевато-, свинцово-серые, грязновато-коричневые или синевато-черные, выпуклые; могут быть окрашены различно с разных сторон (одна сторона темнее, другая светлее). Споры (25)30–50(60) × 2–3 мкм, (3–5)6–8-клеточные, игловидные, прямые или слабо изогнутые. На

коре лиственных деревьев (часто — тополей), нередко в богатых азотом местообитаниях. Рассеянно встречается в регионе .... ***B. friesiana*** (Hepp) Körb. (*Biatora friesiana* Hepp) — **Б. Фриза**
+ Окрашенные части апотеция на срезе от К становятся пурпурными или фиолетовыми 9
9. Гимений, эксципул и окрашенная часть гипотеция от К становятся пурпурными. Апотеции 0,3–0,8(1) мм в диам., молодые телесные, желтовато-бурые, оливковые, плоские зрелые — темно-красновато-коричневые или почти черные (влажные с коричневым оттенком), выпуклые; могут быть окрашены различно с разных сторон (одна сторона темнее, другая светлее). Споры 24–45 × (1,5)2–2,5 мкм, 4(8)-клеточные (изредка среди обычных могут попадаться 1–2-клеточные), игловидные, прямые или слабо изогнутые. Таллом гладкий или зернистый, трещиноватый до трещиновато-ареолированного, беловато-, серовато-зеленый, оливково-буроватый. На силикатных каменистых субстратах в местах, заливаемых водой, реже на древесине или коре лиственных деревьев во влажных и тенистых местах, по берегам водоемов. Редкий в регионе вид .... ***Bacidina inundata*** (Fr.) Vězda (*Bacidia inundata* (Fr.) Körb., *Biatora inundata* Fr., *Lecidea effusa* var. *inundata* (Nyl.) Leight.) — **Бацидина затопляемая**
+ Эксципул и гипотеций от К становятся красновато-фиолетовыми. Апотеции 0,5–1,5 мм в диам., голые или с тонким налетом, молодые плоские, рыжевато-красноватые, зрелые выпуклые, темно-коричневые или черноватые. Споры 40–80 × (2,5)3–4,5 мкм, (4)8–16-клеточные, игловидные, прямые. Таллом зернисто-боро-давчатый, сплошной или рассеянный, беловато-, серовато-зеленоватый, иногда с оливковым или буроватым оттенком. На коре деревьев (чаще — лиственных пород). Рассеянно встречается в регионе .... ***B. polychroa*** (Th. Fr.) Körb. (*B. acerina* (Ach.) Arnold, *B. fuscorubella* (Ach.) Bausch, *Biatora polychroa* (Th. Fr.) Körb. — **Б. многоцветная**
10. Срез апотеция интенсивно желтеет от К. Апотеции рассеянные или скученные (иногда сливающиеся по 2–3), 0,2–0,5 мм в диам., молодые беловатые, телесно-рыжеватые, плоские, зрелые лишь слегка темнеющие до буровато-рыжеватого, выпуклые; влажные — прозрачные. Споры 20–40(50) × 1,5–2 мкм, 4–8(16)-кле-

точные, игловидные, прямые или слабо изогнутые. Таллом зернисто-бородавчатый или порошковидный, беловато-, серовато-зеленоватый, иногда с оливковым оттенком, изредка незаметный. На гниющей древесине (особенно горизонтальной поверхности пней), реже — на коре деревьев у основания стволов, плодовых телах трутовиков .... ***Bacidina phacodes*** (Körb.) Vĕzda (*Bacidia phacodes* Körb. *B. albescens* Bausch, *Lecidea phacodes* (Körb.) Leight.) — **Бацидина беловатая**

+ Срез апотеция от K не изменяется (изредка окраска гипотеция становится чуть насыщенней) 11

11. Апотеции бледно-оранжевые до оранжево-коричневых, голые или с белым налетом, 0,6–1,2(2) мм в диам., плоские до выпуклых. Эксципул и гипотеций бесцветные или желтовато-оранжевые. Споры (46)53–70(84) × (2,4)2,6–3,6(4,2) мкм, (4)7–14-клеточные, игловидные, реже — притупленные с обоих концов, прямые или слегка изогнутые. Таллом сплошной или прерывистый, грубозернистый, почти гранулированный; гранулы округлые, уплощенные, чешуйковидные, иногда надрезанные до коралловидных. Цвет таллома бледно-, желтовато- или зеленовато-серый, со временем в гербарии становится желтоватым или коричневатым. На коре деревьев лиственных пород, изредка — на мхах. Рассеянно встречается в регионе .... ***B. rubella*** (Hoffm.) A. Massal. (*B. luteola* (Ach.) Mudd) — **Б. красноватая**

+ Апотеции беловатые, серовато-розоватые или оранжево-розовые, с бледно-желтым или сероватым краем, 0,3–0,7 мм в диам., плоские до выпуклых. Споры (21)24–48 × 1–1,5(2) мкм, игловидные, 4–8-клеточные. На карбонатных каменистых субстратах, часто поверх мхов, а также на коре деревьев в затененных местообитаниях. Рассеянно встречается в регионе .... ***Bacidina delicata*** (Larbal. ex Leight.) V. Wirth et Vĕzda (*Bacidia delicata* (Larbal. ex Leight.) Coppins, *Lecidea effusa* var. *delicata* Larbal. ex Leight.) — **Бацидина нежная**

Род ***Baeomyces*** Pers. — **Беомицес**

Таллом накипной, зернистый, чешуйчатый до почти листоватого, иногда с соредиями. Фотобионт *Coccomyxa* или *Elliptochloris*. Апотеции биаториновые, внутри плотные (без полости и

рыхлого переплетения гиф), образуются на коротких выростах таллома (подециях) или почти сидячие. Споры по 8 в сумках, бесцветные, 1–4-клеточные, тонкостенные, эллипсоидные до веретеновидных, с цилиндрическими просветами.

Виды рода обитают на почве или каменистых субстратах. В регионе рассеянно встречается один вид.

B. rufus (Huds.) Rebent — **Б. рыжий**

Таллом мелкозернистый до почти порошистого, сероватобеловатый, серовато-зеленоватый, иногда с коричневатым оттенком, несоредиозный, от K желтеет, от P становится оранжевым. Апотеции 1–4 мм в диам., от розовато- до красно-коричневых, округлые или бесформенные, выпуклые, почти сидячие или на ножках (подециях). Подеции 1–3 мм выс. и 0,5–1 мм толщиной, сероватые или розоватые, на разрезе плотные. Споры одноклеточные, 7–12(14) × 3–4 мкм. На глинистой или торфяной почве.

Род ***Biatora*** Ach. in Luyken — **Биатора**

Таллом накипной, сплошной, иногда местами пленчатый, у бриофитных видов зернисто-бородавчатый, от кремовобеловатого до зеленого или серовато-зеленого, изредка соредиозный. Фотобионт *Trebouxia*-типа. Апотеции биаториновые, сидячие или прижатые, сразу выпуклые или сначале плоские, с тонким собственным краем, затем выпуклые, без краев. Споры тонкостенные, бесцветные, эллипсоидные до узкоэллипсоидных, 1–2(4)-клеточные (виды с 4-клеточными спорами в регионе не встречаются и в ключе не представлены), часто неодинаковые: среди 1-клеточных могут попадаться 2(4)-клеточные.

Очень сходен с родом *Mycobylimbia*, представители которого, как правило, имеют суженные к основанию апотеции и 2–8-клеточные споры с заметным, слегка неровным, периспорием. Представители *Bacidia* имеют, как правило, 4–15-клеточные, более узкие, веретеновидные или игловидные споры.

Виды биатор поселяются на мхах, коре деревьев и древесине. Диагностическими признаками рода являются наличие/отсутствие соредий, состав лишайниковых веществ, тип и размеры спор.

1. Таллом с соредиями, трещиноватый до трещиновато-ареолированного, иногда эндофлеоидный, темно-серый, зеленовато-серый. Соралии сначала точечные, затем плоские, ограниченные или покрывающие весь таллом соредиозным налетом, светло-зеленые, желтовато-зеленые или желтоватый (при хранении в гербарии приобретают беловатый или охристый оттенок), от Р становятся оранжевыми, от К, КС и С не изменяются. Апотеции развиваются очень редко, между соралиями, 0,3–0,6(0,95) мм в диам., с оранжево- или красно-коричневым до коричневого диском. Споры узкоэллипсоидные, 1-клеточные (иногда с примесью 2-клеточных), часто деформированные, (9)12–18,5(22,5) × (3)3,5–4(5) мкм. На коре деревьев. Рассеянно встречается в регионе .... **B. *efflorescens*** (Hedl.) Räsänen (*B. epixanthoidiza* (Nyl.) Räsänen, *Lecidea helvola* f. *efflorescens* Hedl.) — **Б. цветущая**

\+ Таллом без соредий 2

2. Срез апотеция от С краснеет (реакция видна под микроскопом, но быстро исчезает). Таллом грязно- или зеленовато-серый, без желтоватого оттенка, довольно тонкий (иногда слабо заметный), морщинистый, трещиноватый, часто округлой формы. Апотеции от телесного, охристого до красно-коричневого цвета, 0,3–0,5 мм в диам., одиночные или сросшиеся по 3–4 (или более). Споры узкоэллипсоидные, 1-клеточные (иногда с примесью 2-клеточных), (8,5)10–14(17,5) × (3)3,5–4,5(5) мкм. На коре деревьев. Рассеянно встречается в регионе .... ***B. helvola*** Körb. ex Hellb. (*Lecidea helvola* (Körb. ex Hellb.) Th.Fr.) — **Б. бледно-розовая** (вид можно перепутать с гораздо более распространенным *Lecanora symmicta*, различия — в цвете таллома и его реакции на С, реакции среза апотеция на С)

\+ Срез апотеция от С не изменяется 3

3. Таллом от Р становится оранжево-красным. Гимений от светло- до ярко сине-зеленого или оливкового (иногда пятнистый). Трещиноватый до трещиновато-ареолированного либо тонкий и слегка морщинистый (изредка погруженный в субстрат). Ареолы светлые до грязно-зеленовато-серых (при хранении в гербарии принимают бежевый или охристый оттенок), иногда окружены темно-серой тонкой линией подслоевища (чаще оно отсутствует). Апотеции темно-серые до черных (при увлажнении с бирюзовым

оттенком), 0,25–0,45(0,85) мм в диам., рассеянные или сросшиеся по 2–4, изредка гроздевидные (грозди до 1,15 мм в диам.), сначала плоские или слабовыпуклые, с более или менее постоянным, более светлым, чем диск, собственным краем (исчезающим только у выпуклых апотециев). Споры узкоэллипсоидные, иногда с примесью 2-клеточных, (7,5)9,5–14(20) × (2,5)3–4(4,5) мкм. На коре деревьев .... ***Biatora ocelliformis*** (Nyl.) Arnold (*B. atroviridis* (Arnold) Hellb.) — **Б. глазковидная**

\+ Таллом от Р не изменяется, гимений бесцветный или светлоокрашенный 4

4\. Споры (10)12,5–19,5(25,5) × (4)4,5–6(7) мкм, 1-клеточные (иногда с примесью 2–4-клеточных). Апотеции оранжево- или краснокоричневые до коричневых, выпуклые (реже — более или менее плоские). Таллом мелкозернистый, сплошной или рассеянный, при обитании на мхах образует довольно гладкую пленку, зеленый до серовато-зеленого или серовато-беловатого (в гербарии приобретает серый или коричневатый оттенок). На мхах (у основания деревьев или по скалам), реже — на коре деревьев, древесине. Рассеянно встречается в регионе .... ***B. vernalis*** (L.) Fr. (*Lecidea vernalis* (L.) Ach.) — **Б. весенняя**

\+ Споры более мелкие и узкие, 7–12(16) × 2–2,5 мкм, 1-клеточные (иногда с примесью 2-клеточных), веретеновидные до палочковидных. Апотеции 0,15–0,4 мм в диам., от бледно-серовато-коричневатых до зеленовато-черноватых, сначала плоские, скоро становятся сильно выпуклыми до почти шаровидных. Таллом бледно беловато- или желтовато-коричневатый, тонкий, зернистый до порошковатого, иногда незаметный (эндоксильный, эндофлеоидный). На коре и тонких веточках деревьев, древесине. Довольно часто встречается в регионе ....
B. globulosa (Flörke) Fr. (*Bacidia globulosa* (Flörke) Hafellner et V. Wirth, *Catillaria globulosa* (Flörke) Th. Fr., *Lecania hyalina* (Fr.) R. Sant.) — **Б. шариковидная**

Род ***Bryoria*** Brodo et D. Hawksw — **Бриория**

Таллом кустистый, бородовидный или в виде дернинки (прямостоячей или распростертой по субстрату), обычно коричневый до черного, реже — сероватый или зеленовато-белый до

беловатого. Молодой таллом прикрепляется к субстрату гомфом, иногда у старых талломов основание с гомфом отмирает и таллом зацепляется за ветки или кору деревьев непосредственно «ветвями». «Ветви» длинные, нитевидные, более или менее округлые в разрезе, различным образом разветвленные, иногда с разбросанными по всей длине маленькими колючками или мелкими колючкообразными веточками и удлиненными щелевидными, веретеновидными псевдоцифеллами (изредка могут отсутствовать). Сердцевина рыхлая, без центрального тяжа. Многие виды формируют соредии — в плоских или бугорчатых, иногда щелевидных соралиях. Фотобионт *Trebouxia*-типа. Апотеции редкие, боковые (у многих видов неизвестны), с красновато-коричневым диском. Споры одноклеточные, эллипсоидные, бесцветные, по 8 в толстостенных сумках.

Виды рода, преимущественно эпифиты (чаще — на ветвях и коре хвойных, березы), произрастают в лесных местообитаниях.

Основными диагностическими признаками бриорий являются окраска таллома, наличие/отсутствие соралий и псевдоцифелл, химические реакции корового слоя и сердцевины.

1. Коровой слой, соралии и сердцевина от К ярко желтеют, от КС краснеют 2
\+ Коровой слой, соралии и сердцевина от К и КС не изменяются 3
2. Таллом бородовидный, повисающий, от сероватого до буровато-сероватого или слегка коричневатого, до 10–20(30) см дл. Ветви 0,1–0,3 (до 0,5) мм в диам. Колючки или колючкообразные веточки отсутствуют. Псевдоцифеллы обычно развиты (иногда слабо заметны на светлом талломе), веретеновидные, белые. Соралии белые, бугорчатые до головчатых, до 0,5 мм в диам., образуются на боковых веточках. Коровой слой, соралии и сердцевина от Р желтеют. На севере региона довольно обычен, в южных районах не встречается .... ***B. capillaris*** (Ach.) Brodo et D. Hawksw. (*Alectoria capillaris* (Ach.) Cromb.) — **Б. волосовидная**
\+ Таллом дернинковидный до почти свисающего, двухцветный: у основания черный, в верхушечной части бледно-серо-зеленый

до коричневато-оливкового, до 4–7(9) см дл. Ветви 0,1–0,3 мм в диам., с колючками и колючкообразными веточками, местами уплощенные и несколько перекрученные у основания. Псевдоцифеллы 0,25–0,5 мм дл., плоские, иногда отсутствуют. Соралии бугорчатые, иногда щелевидные, обычно шире ветвей, на которых образуются, белые или зеленовато-белые. Коровой слой, соралии и сердцевина от P становятся оранжевыми или красноватыми. Довольно редок на севере региона, на юге и юго-востоке не встречается .... ***B. nadvornikiana*** (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw. (*Alectoria nadvornikiana* Gyeln., *Bryopogon nadvornikianus* (Gyeln.) Gyeln.) — **Б. Надворника**

3. Таллом беловатый, зеленовато- или серовато-белый до пепельного, повисающий, ломкий, до 10(20) см дл., ветви 0,15–0,3 мм в диам., боковые колючки и колючкообразные веточки отсутствуют. Коровой слой, соралии и сердцевина от P ярко краснеют (быстро). Соралии хорошо развиты, бугорчатые, белые, изредка с изидиевидными колючками. Псевдоцифеллы слабо развитые и малозаметные., На севере региона встречается рассеянно, в южных районах редко .... ***B. subcana*** (Nyl. ex Stizenb.) Brodo et D. Hawksw. (*Alectoria subcana* Nyl. ex Stizenb., *Bryopogon subcanus* (Nyl. ex Stizenb.) Gyeln.) — **Б. сивоватая**

\+ Таллом более темноокрашенный, с коричневым оттенком: бледно-, темно- или оливково-коричневый до черного, боковые колючки и/или колючкообразные веточки присутствуют 4

4. Соралии, коровой слой и/или сердцевина с P не реагируют. Соралии зеленовато-черные, реже — коричневато-черные или белые, обычно шире ветвей, на которых образуются. Таллом красновато- или темно-коричневый, дернинковидный или рас-простертый, 2–4(5) см дл. Ветви 0,2–0,4 мм в диам., с боковыми колючками. На ветвях деревьев в хорошо освещенных метообитаниях, иногда на древесине. Изредка встречается на севере региона .... ***B. simplicior*** (Vain.) Brodo et D. Hawksw. — **Б. простая**

\+ Соралии и/или коровой слой, сердцевина с P реагируют 5

5. Коровой слой от P желтеет, соралии и сердцевина желтеют или не изменяется. Соралии встречаются редко, псевдоцифеллы развиты хорошо, до 1,5 мм дл., веретеновидные, часто опоясывают ветви. Таллом до 15 см дл., повисающий, бледно- или буровато-

коричневатый (до коричневого), ветви 0,1–0,3 мм в диам., часто сжатые, ямчатые и перекрученные. На севере региона встречается рассеянно, в южных районах редко ....
B. implexa (Hoffm.) Brodo et D. Hawksw. (*Alectoria implexa* (Hoffm.) Nyl., *A. pseudofuscescens* Gyeln., *Bryoria pseudofuscescens* (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw.) — **Б. переплетенная**

\+ Соралии и/или коровой слой, сердцевина от P краснеют. Псевдоцифеллы отсутствуют 6

6. Таллом в виде прямостоячих, сильно разветвленных дернинок 3–5 см выс., от бледно- до красно- и темно-коричневого (почти черного), у основания окрашен темнее. Ветви 0,3–0,4 мм в диам., с короткими боковыми колючкообразными веточками, перпендикулярно отходящими от поверхности. Соралии белые, щелевидные, более узкие, чем ветви, на которых они развиваются, от P краснеют. Внутренняя часть корового слоя и сердцевина от P краснеют (изредка не реагируют). Рассеянно встречается на севере региона .... ***B. furcellata*** (Fr.) Brodo et D. Hawksw. (*Alectoria nidulifera* Norrl., *Bryopogon niduliferus* (Norrl.) Elenk.) — **Б. мелковильчатая**

\+ Таллом повисающий, бородовидный (иногда стелющийся), 5–15 см дл., бледно-буроватый, коричневый или коричневато-черный, у основания обычно окрашен бледнее. Ветви 0,2–0,6 мм в диам., без колючек, изредка с боковыми колючкообразными веточками. Соралии бугорчатые или щелевидные (молодые похожи на псевдоцифеллы), белые или красновато-белые, обычно шире ветвей, на которых образуются. Сердцевина от P краснеет, коровой слой краснеет или не изменяется. На севере региона довольно обычен, в южных районах не встречается ....
B. fuscescens (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw. (*Alectoria fuscescens* Gyeln., *A. jubata* auct., *Bryopogon fuscescens* (Gyeln.) Gyeln.) — **Б. буроватая**

Род ***Buellia*** De Not. — **Буэллия**

Таллом накипной, тонкий до толстого, зернисто-бородавчатый или трещиновато-ареолированный, изредка зонированный по краю (у эпилитных форм) или лопастной (у эпигеидов), иногда плохо развитый, почти незаметный. Из вегетативных про-

пагул иногда развиваются соредии. Фотобионт *Trebouxia*. Апотеции сидячие (до погруженных в таллом), лецидеиновые или леканориновые, 0,2–1,5 мм в диам. Диск черный или коричнево-черный, плоский до выпуклого, голый или с налетом. Споры по 8 (реже — 2–6 или 12–24) в сумках, 2–4-клеточные до слабомуральных, зрелые споры коричневые, с утолщенными стенками (равномерно, по всей поверхности споры, только возле перегородки или, наоборот, утолщения наблюдаются возле концов споры и по «бокам», а перегородка тонкая).

Виды буэллий обитают на коре деревьев, древесине, растительных остатках, других лишайниках, различном каменистом субстрате или почве. В ключе приведены только виды с лецидеиновыми апотециями, осваивающие древесные субстраты, рассеянно встречающиеся в регионе. Основными диагностическими признаками рода являются наличие/отсутствие соредий, тип и размеры спор, состав лишайниковых веществ.

1. Таллом соредиозный, различной толщины, иногда погруженный в субстрат, сероватый. Соредии мучнистые, зеленого, беловато-, серовато-, голубовато-зеленого цвета собраны в округлые соралии, вначале окруженные талломным ободком, затем сливающиеся в сплошную массу. Коровый слой и сердцевина от K желтеет, затем краснеет, сердцевина от P становится оранжевой (реакция на P корового слоя непостоянна). Апотеции развиваются редко, 0,3–1,5 мм в диам., суженные у основания. Диск черный, вогнутый до слабо выпуклого, край может сохраняться или исчезать. Споры от 4-клеточных до слабомуральных. На гладкой коре и древесине, в хорошо освещенных местообитаниях. Рассеянно встречается в регионе ....
B. griseovirens (Turner et Borrer ex Sm.) Almb. (*B. elenkinii* Tomin) — **Б. серо-зеленоватая**

\+ Таллом без соредий 2

2. Сердцевина от I синеет. Споры с неравномерно утолщенными оболочками (тонкой перегородкой и утолщениями возле концов и по «бокам»), 2-клеточные (изредка попадаются 4-клеточные), прямые или слегка однобоко изогнутые, с перетяжкой у перегородки, 13–30 × 6–13 мкм. Таллом гладкий до неясно-ареоли-

рованного, беловатый, желтоватый, светло-серый или с зеленоватым оттенком, с черным, хорошо заметным подслоевищем. Коровой слой от K желтеет, от P желтеет или не изменяется, от C не изменяется. Сердцевина от K желтеет, от P и C не изменяется. Апотеции (0,3)0,8–1,5(2) мм в диам., округлые, сидячие, с черным, сначала плоским, затем сильно выпуклым диском и долго сохраняющимся тонким собственным краем. На гладкой коре лиственных деревьев, реже — хвойных и древесине .... ***B. disciformis*** (Fr.) Mudd — **Б. дисковидная**

\+ Сердцевина от I не изменяется. Споры с равномерно утолщенными оболочками, мелкие, 5,5–10 × 2,5–4 мкм, 2-клеточные. Таллом очень тонкий, зернистый или порошистый, беловатый до серебристо-серого, все реакции отрицательные. Апотеции 0,2–0,3(0,5) мм в диам., сильно выпуклые до полушаровидных. На коре деревьев с кислой корой (чаще — хвойных) и древесине .... ***B. schaereri*** De Not. — **Б. Шерера**

Род ***Calicium*** Pers. — **Калициум**

Таллом накипной, от погруженного в субстрат до хорошо развитого, порошковидный, зернистый до чешуйчатого. Апотеции ассоциированы с фотобионтом *Trebouxia.* Апотеции на ножках (реже — почти сидячие), часто покрыты налетом желто-зеленого или белого цвета. Ножки черные или коричневые, иногда у основания более светлые. Головки апотециев различной формы, с хорошо развитым черным мазедием. Сумки цилиндрические, разрушаются на ранних стадиях развития апотециев. Споры коричневые, 2-клеточные, эллипсоидные, с перетяжкой в месте расположения перегородки.

Виды калициумов обитают на коре деревьев и древесине, как правило, в малонарушенных старых лесах. Основными диагностическими признаками являются соотношение длины ножки и ширины головки, наличие/отсутствие налета и его цвет, степеньразвития и состав лишайниковых веществ и апотециев, размеры спор.

1. Все части апотеция в раздавленном препарате от I ярко синеют. Таллом зеленый или с зеленым оттенком, зернистый или погруженный в субстрат. Ножки 0,6–1,3 мм дл., головки 0,2–0,55 мм в

диам., обратно-конические до линзовидных, часто с белым налетом на нижней поверхности. Споры 9–11 × 4–5 мкм. На коре хвойных и лиственных деревьев с кислой корой (дуб), на пнях и древесине .... ***C. lenticulare*** Ach. — **К. линзовидный**
\+ Апотеции от I не изменяются (изредка только наружные части ножки синеют) 2
2. Апотеции почти сидячие, на коротких ножках, длина которых не превышает ширину головки. Таллом зернистый, серый, от К желтеет, затем краснеет, от Р оранжево-краснеет. На мазедии и нижней поверхности головок желто-зеленый налет. Споры 13–16 × 5,5–6,5 мкм. На коре деревьев у основания стволов ....
.... ***C. adspersum*** Pers. — **К. усыпанный**
\+ Длина ножек как минимум вдвое больше, чем ширина головок ... 3
3. Апотеции с желто-зеленым налетом 4
\+ Апотеции с налетом другого цвета или без налета 5
4. Таллом погружен в субстрат, все реакции отрицательные (иногда от К слабо желтеет). Налет расположен на нижней поверхности головок, особенно по краю эксципула (выглядит, как желто-зеленое колечко вокруг черно-коричневого мазедия). Ножки 0,5–1 мм дл., головки 0,2–0,4 мм в диам., воронковидные или линзовидные. Споры 10–11,5 × 5–6 мкм. На вертикальной поверхности старых пней и древесине ....
....***C. trabinellum*** Ach. — **К. балочный**
\+ Таллом зернистый, серый, от К желтеет, затем краснеет, от Р оранжево-краснеет. На мазедии и нижней поверхности головок желто-зеленый налет. Ножки 0,6–1 мм дл., головки 0,3–0,6 мм в диам., воронковидные или линзовидные. Споры 13–16 × 5,5–6,5 мкм. На коре деревьев у основания стволов ....
.... ***C. adspersum*** Pers. — **К. усыпанный**
5. Нижняя поверхность головок (часто и верхняя часть ножек) с красновато-коричневым налетом 6
\+ Апотеции с белым налетом или без налета 7
6. Таллом хорошо развитый, зернисто-бородавчатый, желто- или светло-зеленый, все реакции отрицательные. Ножки (0,3)0,6–1,9 мм дл., головки 0,14–0,7 мм в диам., линзовидные. Споры 11–13,5 × 6–7 мкм, нерегулярно трещиноватые, слегка сжатые у перегородки. На «кислой» коре деревьев, на пнях и древесине .....

.... ***C. viride*** Pers. — **К. зеленый**
+ Таллом обычно погруженный, реже — рассеянный или сплошной, тонкий, зернистый, серый, от К не изменяется или желтеет, затем краснеет, от Р желтеет до оранжевого. Ножки 0,4–1,5 мм дл., головки 0,18–0,4(0,6) мм в диам., линзовидные. Споры 9–13 × 5–6,5 мкм, с орнаментом в виде параллельно направленных борозд. На коре деревьев у основания, на пнях и древесине ... . ***C. salicinum*** Pers. (*C. sphaerocephalum* auct. non (L.) Ach., *C. lichenoides* (L.) Schumach.) — **К. ивовый**

7(5). Апотеции обычно с белым налетом на нижней поверхности головок или хотя бы по краю эксципула. Таллом обычно погруженный, слабо заметный, реже — зернистый, темно-сероватозеленоватый, все реакции отрицательные. Ножки 0,5–0,9 мм дл., головки 0,23–0,36 мм диам., яйцевидные или линзовидные. Споры 8–11 × 4–5 мкм, с орнаментом в виде спиральных борозд. На древесине, реже — на коре деревьев, в хорошо освещенных местообитаниях .... ***C. glaucellum*** Ach. — **К. сизоклеточный**
+ Апотеции без налета, ножки 0,6–0,9 мм дл., коричневые у основания, головки 0,21–0,28 мм в диам., линзовидные или колоколообразные. Таллом погруженный, все реакции отрицательные. Споры 11,5–15 × 5–7 мкм, споры с орнаментом в виде более или менее одинаковых ареол. На древесине, особенно дуба и хвойных пород .... ***C. abietinum*** Pers. — **К. пихтовый**

Род *Caloplaca* Th. Fr. — **Калоплака**

Таллом накипной, от зернисто-бородавчатого до ареолированного, чешуйчатого или диморфного (розетковидного, лопастного по краям), реже — незаметный до эндолитного. Цвет таллома варьирует от различных оттенков желтого и оранжевого (тогда от К становится пурпурным, вишневым) до беловато-сероватого, темно-серого и почти черного (от К становится фиолетовым или не изменяется). Вегетативные пропагулы есть или отсутствуют. Фотобионт *Pseudotrebouxia.* Апотеции леканоринового или биаторинового типа, от различных оттенков желтого и оранжевого до коричневатых (изредка — черных), эпигимений дает реакцию на К (от пурпурной до фиолетовой). Споры в сумках по 8 (редко — 12–16), эллипсоидные до широкоовальных, бесцветные,

биполярные, с более или менее толстой поперечной перегородкой. Пикнидии сферические, желтые, оранжево-красные или черные, погруженные в таллом.

Виды рода обитают на различных субстратах в разных типах сообществ. Основными диагностическими признаками являются тип таллома, его цвет и наличие реакции с K, наличие/отсутствие и тип вегетативных пропагул, тип и цвет апотециев, наличие/отсутствие и цвет слоевищного края, количество спор в сумках (хотя все приведенные ниже в ключе виды имеют по 8 спор в сумках), размеры спор и ширина их перегородки, высота гипотеция.

Род очень крупный, более 1000 видов, в регионе встречается более 30.

Ключ приводится для наиболее широко распространенных и сравнительно легких для определения видов. Если определяемый образец не соответствует ни одному из приведенных ниже описаний, следует обратиться к более полным определительным ключам (см. список рекомендуемой литературы).

1. Таллом диморфный, розетковидный (в центре — ареолированный, по краям — лопастной), несколько талломов часто сливаются между собой 2
+ Таллом однообразно-накипной (рассеянный или сплошной, зернисто-бородавчатый, ареолированный, чешуйчатый) или почти незаметный 5
2. Таллом без вегетативных пропагул, розетковидный, матовый, желтоватый до оранжевого (в затененных условиях с сероватым оттенком), 1–3 см в диам. Лопасти 0,2–0,5 мм шириной, несколько расширяющиеся к верхушкам (до 1 мм), выпуклые, с загнутыми книзу краями. В центре таллом часто покрыт сероватым налетом, трещиновато-ареолированный, с апотециями 0,3–0,7(1) мм в диам., скученными, изначально напоминающими мелкие бородавочки. Диск темнее таллома, оранжевый, голый, от вогнутого до слегка выпуклого, постепенно теряющий слоевищный край (у молодых апотециев хорошо заметный). Споры 9–11(16) × 3,5–4,5(7) мкм, поперечная перегородка 2–4(5) мкм толщиной. На различных каменистых субстратах, чаще — карбонатных (включая искусственные), изредка переходит на сухую древесину ....

C. saxicola (Hoffm.) Nordin s. l. (*C. murorum* (Ach.) Th. Fr.; *Placodium murorum* (Hoffm.) DC., *Gasparrinia murorum* (Hoffm.) Tornab.) — **К. скальная**

+ Таллом с вегетативными пропагулами 3

3. Таллом с зернистыми изидиями в центральной, ареолированной части; 0,5–1,5 см в диам., жетовато-оранжевое до темно-оранжевого. Лопасти 1,2–2,5(3) мм длиной и 0,3–0,6 мм шириной, веерообразно расширенные на концах до 1,2 мм. Апотеции развиваются редко, по центру таллома, 0,2–0,5 мм в диам., диск одноцветный с талломом, плоский, с тонким, у старых апотециев кренулированным слоевищным краем. Споры 10–16(18) × 6–8 мкм, поперечная перегородка 2,5–3,5 мкм толщиной. На карбонатных каменистых субстратах, чаще — на юге региона .... ***C. granulosa*** (Müll.Arg.) Jatta — **К. зернистая**

+ Таллом с соредиями 4

4. Соредии мучнистые, светло-желтые, в плоских соралиях, расположенных преимущественно в бородавчатом или слегка ареолированном центре. Розетки таллома мелкие, 0,3–1(1,5) см в диам., охристо-желтые до темно-оранжевых, часто по краям более светлые от беловатого налета. Лопасти 0,5–1,5 мм длиной и 0,1–0,3 мм шириной, выпуклые, на концах веерообразно расширенные или разветвленные. Апотеции крайне редки. На карбонатных каменистых субстратах .... ***C. cirrochroa*** (Ach.) Th. Fr. — **К. щупальцевидная**

+ Соредии зернистые, светло-желтые, в губовидных или головчатых соралиях (позже — сливающихся), расположенных на концах укороченных вторичных лопастей в центральной части таллома. Розетки таллома 1–3 см в диам., лимонно- или охристо-желтые до желтовато-оранжевого, голые или с беловатым налетом. Лопасти 2–3(5) мм дл., (0,3)0,4–0,6(1) мм шир., сильно выпуклые, плотно прижатые друг к другу, на концах расширенные, веерообразно разделенные или городчатые. Апотеции редки, до 0,5 мм в диам., с вогнутым или плоским оранжевым диском и толстым слоевищным краем. Споры 11–15 × 7–9 мкм, поперечная перегородка 1–2 мкм толщиной. На карбонатных каменистых субстратах, включая искусственные, иногда на древесине или коре .... ***C. decipiens*** (Arn.) Blomb. et Forssell

(*Gasparrinia decipiens* (Arn.) Sydow) — **К. обманчивая**
5(1). На каменистых субстратах 6
+ На древесных субстратах 13
6. Таллом с вегетативными пропагулами 7
+ Таллом без вегетативных пропагул 9
7. Ареолы или чешуйки, покрытые коровым слоем, отсутствуют, таллом полностью лепрозный, толстый, грязно-желтый до зеленовато-оранжевого, с белой рыхлой ворсистой сердцевиной (иногда она выглядит как подслоевище), от К становится пурпурным. Соредии или бластидии часто образуют толстые многослойные скопления, особенно в трещинах субстрата. На вертикальных затененных поверхностях карбонатных скал (или стен), часто переходит на мхи. Редко ....
.... ***C. chrysodeta*** (Vain. ex Räsänen) Dombr. — **К. золотистая**
+ Участки таллома с коровым слоем видны, хотя бы местами 8
8. Таллом с зернистыми соредиями, желточно-, зеленовато- или золотисто-желтый до оранжевого, состоит из рассеянных или скученных в сплошную корочку чешуек или ареол 0,1–0,5 мм в диам. Соралии сначала краевые, позднее покрывают почти всю поверхность таллома, тогда участки с коровым слоем видны лишь местами. Апотеции 0,3–0,8 мм в диам., рассеянные, с коричневато-оранжевым диском и светло-желтым, часто исчезающим, слоевищным краем. Споры (8)10–14(16) × (4,5)5–7(7,5) мкм, поперечная перегородка 3–6 мкм толщиной. На различных каменистых субстратах ....
.... ***C. citrina*** (Hoffm.) Th. Fr. — **К. лимонно-желтая**
+ Таллом с зернистыми или цилиндрическими изидиями по краям слегка выпуклых ареол или чешуек, рассеянных или скученных, 0,1–0,3 мм в диам., темно-оранжевое до ярко-красновато-оранжевого. Апотеции 0,3–0,5(1) мм в диам., с красно-оранжевым диском и тонким цельным, затем изидиозным слоевищным краем. Споры 10–13 × 7 мкм, поперечная перегородка 4–6 мкм толщиной. На карбонатных каменистых субстратах, часто паразитирует на талломах других эпилитных лишайников. На юге региона (Рязанская обл., Центральное Черноземье) ....
.... ***C. coronata*** (Kremp. ex Körb.) J. Steiner — **К. увенчанная**

9(6). Таллом различных оттенков серого (до коричневатого), без желтого оттенка, иногда почти незаметный до эндолитного 10
+ Таллом желтоватый, грязно-, охристо- или зеленовато-желтый, изредка желтовато-сероватый или с точечными желтыми, оранжевыми вкраплениями 11
10. Таллом очень тонкий, сероватый до темно-серого или незаметный (до эндолитного), трещиновато-ареолированный или слегка зернисто-бородавчатый, часто развит лишь вокруг апотециев, с К не реагирует. Апотеции 0,3–0,7(1) мм в диам., с желтым или оранжевым диском, окруженным одноцветным или чуть более светлым собственным краем, (очень редко едва заметен сероватый слоевищный край). Споры 10–13,5(15) × (4,8)5,5–7,5(8,4) мкм, поперечная перегородка 4–5 мкм толщиной. На различных каменистых субстратах, включая искусственные ....
.............***C. holocarpa*** (Hoffm. ex Ach.) A.E. Wade — **К. голоплодная**
+ Таллом хорошо развитый, от беловато- до темно-серого или серовато-коричневого, угловато-ареолированный, с более или менее плоскими, ровными или бородавчатыми ареолами, коровой слой от К окрашивается в фиолетовый цвет (реакцию лучше наблюдать в раздавленном препарате под микроскопом). Часто заметно темно-серое или буроватое подслоевище. Апотеции 0,5–1,5 мм в диам., скученные, по 1–3 на ареоле, с черным или коричнево-черным (во влажном состоянии) матовым диском, покрытым тонким беловатым налетом и окруженным толстым сероватым слоевищным краем. Споры 12–15(17) × 7–8(10) мкм, поперечная перегородка 3–4 мкм толщиной. На карбонатных каменистых субстратах ....
.... ***C. variabilis*** (Pers.) Műll.Arg. — **К. изменчивая**
11(9). Таллом хорошо развитый, толстоватый, ареолированный (ареолы разобщенные или сближенные, (0,3)0,5–1(1,3) мм в диам.), желтовато-сероватый, грязно-, охристо- или зеленовато-желтый, с изредка заметным черным или лимонно-желтым подслоевищем. Апотеции 0,5–1,2 мм в диам., по 1–3 на ареоле, с оранжевым, буровато- или красновато-оранжевым диском, окруженным более светлым, чем диск, но более темным, чем таллом, слоевищным краем. Споры 13–17(18) × 6–9(10) мкм, поперечная перегородка 6–7 мкм толщиной. На различных каменистых субстратах, чаще — на известняках ....

.... ***C. flavovirescens*** (Wulfen) Dalla Torre — **К. желтовато-зеленоватая**

+ Таллом тонкий или незаметный (до эндолитного), трещиновато-ареолированный или слегка зернисто-бородавчатый, часто развит лишь вокруг апотециев 12

12. Таллом желтоватый, грязно- или охристо-желтый, состоит из более или менее рассеянных плосковатых (изредка вогнутых) ареол или чешуек 0,3–0,7 (1,5) мм в диам. Апотеции 0,3–0,5 мм в диам., по 1–3 на ареоле, с оранжевым или буровато-оранжевым диском, окруженным желтым слоевищным краем, гладким или, позднее, кренулированным. Споры (14)15–18(20) × 6–9(10) мкм, поперечная перегородка 2,5–3,5 мкм толщиной. На различных каменистых субстратах, включая искусственные .... ***C. crenulatella*** (Nyl.) H. Olivier — **К. городчатая**

+ Таллом серовато-желтоватый, сероватый с желтыми, оранжевыми вкраплениями. Апотеции 0,3–0,7(1) мм в диам., с желтым или оранжевым диском, окруженным одноцветным или чуть более светлым собственным краем (очень редко едва заметен серовато-желтоватый слоевищный край). Споры 10–13,5(15) × (4,8)5,5–7,5(8,4) мкм, поперечная перегородка 4–5 мкм толщиной. На различных каменистых субстратах, включая искусственные .... ***C. holocarpa*** (Hoffm. ex Ach.) A.E. Wade — **К. голоплодная**

13(5). Таллом различных оттенков серого или оливкового, без желтого оттенка, иногда почти незаметный (до эндофлеоидного), с К не реагирует 14

+ Таллом от бледно- до золотисто-желтого, изредка желтоватосероватый или с точечными желтыми, оранжевыми вкраплениями ... .17

14. Апотеции с постоянным слоевищным краем 15

+ Апотеции без слоевищного края или он очень тонкий, едва заметный у молодых апотециев 16

15. Слоевищный край апотециев толстый, беловато-сероватый до темно-серого, диск плоский, желтоватый, оливковый или оранжевый, 0,5–1 мм в диам. (собственный край диска тонкий, светло-оранжевый, заметный лишь при увеличении). Таллом различных оттенков серого, тонкий или слегка утолщенный, гладкий или

бородавчатый, с синевато-черным или черным подслоевищем, часто хорошо заметным. Споры (12)14–16(19) × (5)6–8(10) мкм, поперечная перегородка 6–7 мкм толщиной. На коре деревьев лиственных пород и древесине .... ***C. cerina*** (Ehrh. ex Hedw.) Th. Fr. — **К. восковая**
+ Слоевищный край апотециев тонкий, сероватый, диск оранжевый или желто-оранжевый, 0,3–1 мм в диам. (собственный край апотеция такого же цвета, обычно хорошо заметный). Таллом сероватый, тонкий до незаметного (эндофлеоидного), гладкий или слегка бородавчатый. Споры (9)10–15 × (4,5)5,5–8(9) мкм, поперечная перегородка 3,5–5,5(6,5) мкм толщиной. На коре деревьев лиственных пород и древесине .... ***C. pyracea*** (Ach.) Th. Fr. — **К. огненная**
16(14). Гипотеций 10–45 мкм высоты. Таллом сероватый, пленчатый до слегка зернистого или ареолированного, иногда совсем незаметный. Апотеции 0,2–0,4(0,5) мм в диам., плоские до слегка выпуклых, желтые до желтовато-оранжевых, окруженные только собственным краем, одноцветным с диском или немного светлее, чем диск. Споры (8,5)10–12,5(15) × (5)6–8(9) мкм, поперечная перегородка (2,5)3,8–5(5,7) мкм толщиной. На коре и тонких веточках лиственных деревьев и кустарников .... ***C. cerinelloides*** (Erichsen) Poelt — **К. воскообразная**
+ Гипотеций (50)70–100 мкм высоты. Апотеции 0,3–1 мм в диам., плоские до слегка выпуклых, оранжевые или желто-оранжевые (собственный край апотеция такого же цвета, хорошо заметный, на молодых апотециях также может быть заметен тонкий слоевищный край). Таллом сероватый, тонкий до незаметного (эндофлеоидного), гладкий или слегка бородавчатый. Споры (9)10–15 × (4,5)5,5–8(9) мкм, поперечная перегородка 3,5–5,5(6,5) мкм толщиной. На коре деревьев лиственных пород и древесине .... ***C. pyracea*** (Ach.) Th. Fr — **К. огненная**
17(13). Таллом от бледно- до золотисто-желтого, изредка желтовато-сероватый, тонкий, цельный или трещиноватый, с темно-серым подслоевищем. Апотеции 0,5–1,5(3) мм в диам., плоские или слегка выпуклые, с желтым или желтовато-оранжевым диском и ровным или волнистым желтоватым до желтовато-оранжевого слоевищным краем (более светлым, чем диск). Соб-

ственный край малозаметный или хорошо развитый, одноцветный с диском. Споры (13)15–18 × 7–10 мкм, поперечная перегородка 6–9 мкм толщиной. На коре деревьев ....
C. flavorubescens (Huds.) J.R. Laundon (*C. aurantiaca* (Light.) Th. Fr.) — **К. желто-красная**

+ Таллом серовато-желтоватый или сероватый с точечными желтыми, оранжевыми вкраплениями, тонкий до незаметного (эндофлеоидного), гладкий или слегка бородавчатый. Апотеции 0,3–1 мм в диам., плоские до слегка выпуклых, оранжевые или желто-оранжевые (собственный край апотеция такого же цвета, хорошо заметный, иногда заметен и тонкий слоевищный край). Споры (9)10–15 × (4,5)5,5–8(9) мкм, поперечная перегородка 3,5–5,5 (6,5) мкм толщиной. На коре деревьев лиственных пород и древесине ....***C. pyracea*** (Ach.) Th. Fr. — **К. огненная**

Род ***Candelaria*** A. Massal. — **Канделярия**

Таллом листоватый, розетковидный или неопределенной формы, желтый, зеленовато-, серовато- или оранжево-желтый, плотно прикрепляющийся к субстрату ризинами. Фотобионт — зеленые хлорококковые водоросли. Апотеции леканориновые, споры эллипсоидные или яйцевидные, одноклеточные, бесцветные, по 16–32 и более в сумках.

На стволах и ветвях отдельно стоящих деревьев, в том числе плодовых, реже — на обработанной древесине или каменистом субстрате. В регионе встречается лишь один вид канделярии, обычно на стволах и ветвях отдельно стоящих деревьев, в основном лиственных (в том числе плодовых), реже — на обработанной древесине или каменистом субстрате.

C. concolor (Dicks.) Stein — **К. разноцветная**

Таллом розетковидный или неопределенной формы, 0,5–2 см в диам. Лопасти узкие (0,1–0,5 мм шир.), на концах сильно рассеченные, нередко черепитчато налегающие друг на друга. Верхняя поверхность ярко-желтая или зеленовато-, серовато-желтая, нижняя обычно светлее верхней, с беловатыми ризинами. На концах лопастей (изредка и по всей поверхности) развиваются мелкозернистые изидии, одноцветные с верхней повер-

хностью таллома. Все реакции корового слоя и сердцевины отрицательные. Апотеции образуются очень редко.

Род ***Candelariella*** Müll. Arg. — **Канделяриелла**

Таллом накипной, рассеянно-зернистый, зернисто-бородавчатый или ареолированный, изредка — по краю лопастной, прикрепляется к субстрату гифами подслоевища или сердцевины. Поверхность светло-, желточно- или оранжево-желтая, часто с зеленоватым или сероватым оттенком (иногда белая или серая), от K, C, KC и P не изменяется (у некоторых видов апотеции от K розовеют). Вегетативные пропагулы (изидии, бластидии или соредии) есть или отсутствуют. Фотобионт *Protococcus*-типа. Апотеции леканориновые (у всех видов, представленных в ключе) или биаториновые, сидячие. Диск различных оттенков желтого (от K не изменяется), плоский до выпуклого, с более или менее постоянным слоевищным краем либо без него (если апотеции биаториновые). Гипотеций светлый. Сумки с 8 или более (12–16–24–32), 1- или ложно 2-клеточными бесцветными спорами, продолговатыми или эллипсоидными, тонкой оболочкой. Пикнидии очень мелкие, точковидные, желтые.

Виды канделариелл обитают на коре и древесине, на горных породах (включая искусственные «камни» — бетон, цементный раствор, кирпичи), почве, растительных остатках в различных сообществах, включая антропогенные.

Основными диагностическими признаками рода являются наличие/отсутствие и тип вегетативных пропагул, а также количество спор в сумках.

1. Таллом коралловидный или соредиозный 2
\+ Таллом иного строения, без вегетативных пропагул (особенно внимательно смотреть на рассеянно-зернистый таллом — его отдельные зернышки могут показаться соредиями, но при 10- и более кратном увеличении у них различим коровый слой) 3
2. Таллом с коралловидными или цилиндрическими изидиеподобными выростами, на песчаниках (или других силикатных породах). Апотеции развиваются редко, с плоским или слегка выпуклым диском, споры по 12–16 в сумках. Редко ....
..........................***C. coralliza*** (Nyl.) H. Magn. — **К. коралловидная**

+ Таллом почти незаметный, представлен только мучнистыми соредиями, среди массы которых изредка видны рассеянные мелкие ареолы около 0,1 мм в диам. Апотеции чрезвычайно редки, споры по 16 в сумке. На коре широколиственных деревьев, чаще — в прикомлевом горизонте, на пнях и валежнике. Обычен .... ***C. efflorescens*** R.C. Harris et W.R. Buck — **К. цветущая**

3. Таллом состоит из рассеянных зернышек, напоминающих соредии, но при 10- и более кратном увеличении у них различим коровый слой. Апотеции развиваются редко, спор по 12–32 в сумках. На коре лиственных деревьев, валежнике, обнаженной и обработанной древесине. Обычен ....***C. xanthostigma*** (Ach.) Lettau — **К. желтоглазковая**

+ Таллом зернисто-бородавчатый или зернисто-ареолированный, изредка слабо заметный. Апотеции почти всегда присутствуют 4

4. Спор в сумках по 8. Таллом тонкий, зернистый до зернисто-ареолированного, иногда слабо-заметный, от желтого до черноватого. Апотеции 0,2–1,5 мм в диам., многочисленные, более или менее рассеянные, диск плоский до слегка выпуклого, светло- или ржаво-желтый до черновато-желтого, с тонким цельным или мелкозубчатым краем. На карбонатных каменистых субстратах (в том числе искусственного происхождения), на коре и древесине. Широко распространенный и часто встречающийся вид .... ***C. aurella*** (Hoffm.) Zahlbr. — **К. золотистенькая**

+ Спор в сумках по 12–32. Таллом зернисто-бородавчатый, иногда толстый, ареолированный, реже — рассеянно-ареолированный. Апотеции обычны, часто многочисленны, 0,5–1,5 мм в диам., диск плоский до слегка выпуклого, одного цвета с талломом или немного темнее (иногда до темно- или грязновато-коричневого). На различном каменистом субстрате (в том числе искусственного происхождения), на старых костях, коре и древесине. Широко распространенный и часто встречающийся вид .... ***C. vitellina*** (Hoffm.) Müll. Arg. — **К. желточно-желтая**

Род *Catillaria* A. Massal. — **Катилярия**

Таллом накипной, погруженный в субстрат или поверхностный, трещиноватый, зернисто-бородавчатый или ареолированный,

различных оттенков белого, серого, коричневого, зеленого или черного цветов. Фотобионт *Dictyochloropsis* или *Trebouxia*. Апотеции лецидеиновые или биаториновые, различно окрашенные. Верхушки парафиз сильно утолщенные, с темно-корич-невыми «шапочками». Споры по 8 в сумке, 2-клеточные (изредка 1-клеточные), бесцветные, эллипсоидные, тонкостенные, без периспория.

Виды катиллярий обитают на различных субстратах — как древесных, так и каменистых. Наиболее распространен в регионе один вид, встречающийся на коре широколиственных пород деревьев.

C. nigroclavata (Nyl.) Schuler (*Lecidea nigroclavata* Nyl., *Biatorina nigroclavata* (Nyl.) Arnold) — **К. чернобулавовидная**

Таллом эндофлеоидный или тонкий, трещиноватый, светло- или темно-серый до серовато-коричневого. Фотобионт *Dictyochloropsis*, клетки 7–15 мкм в диам. Апотеции 0,15–1,3 мм в диам., многочисленные, рассеянные или небольшими группами, часто слегка погруженные в таллом или субстрат. Диск темно-коричневый до черного, плоский или выпуклый, собственный край одноцветный с диском или несколько светлее. Парафизы с утолщенными верхушками (до 6 мкм) и темно-коричневыми «шапочками». Споры 2-клеточные, узкоэллипсоидные, 8–10 × (2)2,5–3,5(4) мкм.

Род ***Catinaria*** Vain. — **Катинария**

Таллом накипной, тонкий, мелкозернистый до исчезающего. Фотобионт *Dictyochloropsis*. Апотеции лецидеиновые, красновато-коричневые до черных, молодые с заметным собственным краем. Верхушки парафиз слабо утолщенные, покрыты пигментированным чехлом. Споры по 8–16 в сумке, 2-клеточные, эллипсоидные, галонатные (гало очень тонкое).

Виды катинарий обитают на коре или замшелых стволах деревьев, иногда на старой древесине. Наиболее распространен в регионе один вид.

C. atropurpurea (Schaer.) Vězda et Poelt (*Lecidea atropurpurea* (Schaer.) Th. Fr., *Biatorina atropurpurea* (Schaer.) A. Massal., *Catillaria atropurpurea* (Schaer.) A. Massal.) — **К. черно-багровая**

Таллом разлитой, тонкий, мелкозернистый или исчезающий. Зернышки рассеянные, светло- или темно-сероватокоричневые. Клетки фотобионта 5–9 мкм в диам. Апотеции 0,2–0,6(0,8) мм в диам., с красновато-коричневым до черного диском, вогнутым, плоским или слегка выпуклым, собственный край одноцветный с диском или более темный. Верхушки парафиз до 2 мкм шир., часто с темно-коричневым слизистым чехлом. Споры по 8 в сумке, 10–15 × 5–6 (7) мкм.

Род *Cetraria* Ach. — **Цетрария**

Таллом кустистый, свободноживущий или прикрепленный к субстрату, коричневый до темно-коричневого, в основании иногда краснеющий. Лопасти желобчатые или цилиндрические, с рассеянными ресничками по краям, с псевдоцифеллами. Вегетативные пропагулы не образуются, часть видов вегетативно размножается неспециализированными фрагментами таллома. Апотеции леканориновые, споры одноклеточные, бесцветные, эллипсоидные, по 8 в сумке. Фотобионт *Trebouxia*-типа.

Цетрарии обитают в основном на почве, реже — на древесном субстрате.

Основными диагностическими признаками цетрарий, встречающихся в регионе, являются тип и форма таллома, реакции сердцевины на P и K.

1. Таллом свободноживущий 2
\+ Таллом более или менее плотно прикрепленный к субстату 3
2. Таллом образует округлые дернинки («перекати-поле») 1–3 см в диам., матовый, реже — слегка блестящий, упругий. Основные ветви дихотомически ветвящиеся, 0,5–2(5) мм в диам., округло- или угловато-цилиндрические, местами сплюснутые, гладкие или бороздчатые (ямчатые), боковые веточки более тонкие, растущие в разные стороны, на кончиках образуются шипики. Цилии рассеянные, разветвленные, до 2 мм дл.; псевдоцифеллы редки, овальные, погруженные. Апотеции неизвестны. Сердцевина от K и P слегка краснеет (иногда реакции выражены очень слабо). На почве в степях юго-востока региона, в ЦЧР крайне редок, в Волгоградской области обычен .... ***C. steppae*** (Savicz) Kärnef.

(*Cornicularia steppae* Savicz, *Coelocaulon steppae* (Savicz) Barreno et Vazquez) — **Ц. степная**

\+ Таллом не образует округлых дернинок, представляет собой скопление густоразветвленных веточек 2–4 см выс., более или менее блестящий, очень ломкий. Основные ветви в среднем более узкие, чем у предыдущего вида (до 1–1,5 мм в диам., угловато-цилиндрические, местами сплюснутые или вздутые, гладкие или бороздчатые (ямчатые), боковые веточки 0,3–1 мм в диам., растущие в разные стороны, с шипиками на кончиках. Цилии рассеянные, разветвленные, 0,5–1 мм дл., псевдоцифеллы хорошо заметные, погруженные, вытянутые. Апотеции редки, образуются на концах ветвей. Сердцевина от K и P не изменяется. На почве (очень редко на древесном субстрате) в открытых местах, песчаных дюнах, сосняках. Рассеянно встречается в регионе .... ***C. aculeata*** (Schreb.) Fr. — **Ц. колючая**

3\. Таллом в виде небольших (до 3 см в диам.) выпуклых розеток от оливково- до темно-коричневого цвета, состоящий из небольших (2–5 мм дл.), тесно собранных, приподнимающихся лопастей с многочисленными апотециями. На ветвях деревьев и кустарников, реже — на стволах или обработанной древесине .... ***C. sepincola*** (Ehrh.) Ach. (*Tuckermannopsis sepincola* (Ehrh.) Hale) — **Ц. заборная**

\+ Таллом в виде вертикальных, собранных в виде кустика лопастей, до 10 см выс., чаще — на почве 4

4\. Лопасти довольно узкие (0,5–5 мм шир.), с узкими длинными и прерывистыми псевдоцифеллами вдоль краев, часто завернутые в трубочку с не срастающимися краями; светло- или темно-коричневые, ближе к основанию буровато-красные; гладкие, матовые или слегка блестящие, более или менее одинаковые с обеих сторон. Край лопастей с ресничками, изредка наблюдаются соредии или изидии. Сердцевина от P не изменяется. Апотеции располагаются на концах верхней стороны лопастей, одного цвета с талломом, развиваются очень редко. На почве в открытых местах, песчаных дюнах, сосняках. Рассеянно .... ***C. ericetorum*** Opiz (*C. crispa* (Ach.) Nyl.) — **Ц. вересковая**

\+ Лопасти шире (5–50 мм шир.), слегка желобчатые или с несколько завернутыми краями; зеленовато- или желтовато-

коричневые, ближе к основанию буровато-красные; матовые или блестящие, более или менее одинаковые с обеих сторон, с разбросанными по всей поверхности псевдоцифеллами различной формы. Край лопастей с ресничками, очень редко наблюдаются соредии или изидии. Сердцевина от Р краснеет. Апотеции до 15 мм в диам., округлые, с коричневатым диском и тонким, впоследствии исчезающим краем, развиваются по краям или на концах наиболее расширенных лопастей; довольно часто отсутствуют. На почве в открытых местах, песчаных дюнах, сосняках. Обычен, на севере чаще, южнее — более рассеянно ....
....***C. islandica*** (L.) Ach. — **Ц. исландская**

Род ***Cetrelia*** W.L. Culb. et C.F. Culb.— **Цетрелия**

Таллом листоватый, крупнолопастной, довольно слабо прикрепляющийся к субстрату. Лопасти 5–25 мм шир., концы лопастей складчато-волнистые, приподнимающиеся. Верхняя поверхность сероватая, серовато-зеленоватая, с разбросанными белыми псевдоцифеллами; нижняя — коричневая до черной, с рассеянными темными простыми ризинами. Коровой слой от J не изменяется, от К желтеет, сердцевина от К и Р не изменяется, от С и КС краснеет или не изменяется. Большинство видов образуют соредии. Апотеции редки, леканориновые, обычно с перфорациями, споры 1-клеточные, эллипсоидные, бесцветные, по 8 в сумках. Фотобионт *Trebouxia*-типа.

Лишайники лесных, влажных и тенистых местообитаний. В регионе на коре деревьев (особенно на замшелых наклонных стволах в нижней части) в старовозрастных тенистых и влажных лесах довольно редко встречается один вид.

C. olivetorum (Nyl.) W.L. Culb. et C.F. Culb. (*Parmelia cetrarioides* var. *rubescens* (Th. Fr.) DR) — **Ц. оливковая**

Лопасти с приподнимающимися, округлыми концами, по краям складчато-волнистые, окаймленные толстой белой линией соредий. Верхняя поверхность с точечными белыми псевдоцифеллами, сероватая, серовато-зеленоватая, нижняя — от каштановой по краям до черной в центре, с темными, собранными в редкие группы ризинами, ближе к краям переходящими в мелкие бородавочки, у самой периферии с голой зоной не менее

2 мм шир. Сердцевина от КС и С краснеет. Апотеции встречаются редко, на короткой ножке или сидячие, до 12 мм шир., с красно-коричневым вогнутым или плоским диском и тонким, соредиозным краем с псевдоцифеллами.

Род *Chaenotheca* Th. Fr. — **Хенотека**

Таллом накипной, порошковидный, зернистый до чешуйчатого, от погруженного в субстрат до хорошо развитого. Фотобионт *Stichococcus*, *Trebouxia, Dictyochloropsis, Trentepohlia*. Апотеции на ножках, часто покрыты налетом желто-зеленого, красновато-коричневого или белого цвета. Ножки черные или коричневые, иногда у основания более светлые. Головки апотециев различной формы, от сферических до обратноконических, с хорошо развитым коричневым маздием. Сумки цилиндрические, разрушаются на ранних стадиях развития апотециев. Споры коричневые или светло-коричневые, 1-клеточные, сферические или эллипсоидные, редко 2–6-клеточные удлиненно-эллипсоидные (все виды, приведенные в ключе имеют 1-клеточные споры, среди которых изредка могут попадаться 2-клеточные).

Виды хенотек обитают на коре или обнаженной древесине деревьев, реже — на обработанной древесине, корнях старых выворотней, почве и камнях. В регионе встречаются 17 видов, в ключе приводятся только наиболее широко распространенные и простые для определения. Диагностическими признаками рода являются наличие/отсутствие и цвет налета на апотециях, форма и размеры спор, степень развития, цвет таллома и состав лишайниковых веществ.

1. Споры разной формы — эллипсоидные и сферические, 6–9 × 4–5 мкм. Таллом хорошо развит, зернистый, желто-зеленый, все реакции отрицательные. Ножки апотециев 0,6–1,3 мм дл. и 0,04–0,08 мм диам., в нижней части черные или коричневые, в верхней части покрытые густым желтым налетом. Головки апотециев яйцевидные или обратно-конические, с густым желтым налетом на нижней части. На коре и древесине хвойных пород, березы, дуба .... ***C. chrysocephala*** (Turner ex Ach.) Th. Fr. — **Х. золотистоголовая**

+ Споры только сферические 2
2. Налет на апотециях ярко желто-зеленый, таллом хорошо заметный, лепрозный (порошистый), желто-зеленый, все реакции отрицательные. Ножки апотециев 1,6–2,6 мм дл., черные или черновато-коричневые, прямые или изогнутые, покрыты, как и шаровидные головки, желто-зеленым налетом. Споры 2,3–3 мкм в диам., споровая масса светло-коричневая. На корнях старых выворотней, в трещинах коры деревьев у основания стволов, на глинистых лесных обрывах, мшистых скалах, находящихся в сильно затененных условиях .... ***C. furfuracea*** (L.) Tibell (*Coniocybe furfuracea* (L.) Ach.) — **Х. зернистая**
+ Налет другого цвета или апотеции без налета 3
3. Споры 3,4–4,5(6) мкм в диам., коричневатые или желтоватые. Таллом погруженный или в виде рассеянных мелких зернышек серовато- или сизовато-зеленоватого цвета, от К не изменяется, от Р часто становится желтовато-красным (реже — не изменяется). Апотеции без налета. Ножки апотециев 0,5–1,5 мм дл., черные, блестящие (часто кажутся коричневыми и более тусклыми от прилипших к ним спор), прямые или изогнутые, нередко разветвленные. Головки 0,05–0,1 мм в диам., сферические. На древесине, реже на коре старых деревьев или старых плодовых телах трутовиков .... ***C. brunneola*** (Ach.) Müll. Arg. — **Х. коричневатая**
+ Споры крупнее, таллом более или менее развит 4
4. Таллом зернисто-бородавчатый, беловато-сероватый, беловато-желтоватый, сизовато-зеленоватый, часто с разбросанными «ржавыми» пятнами», при действии К дающими красное окрашивание. Споры 7–8 мкм в диам., споровая масса светло-коричневая, часто с желтоватым оттенком. Апотеции без налета (изредка с легким сероватым или зеленоватым налетом в верхней части ножки и снизу головки). Ножки апотециев 0,6–2 мм дл., 0,07–0,15 мм в диам., черные до светло-коричневых, блестящие. Головки сферические или обратно-конические, 0,2–0,6 мм в диам. На коре деревьев, обработанной и гнилой древесине, изредка — на мхах. Очень часто .... ***C. ferruginea*** (Turner ex Sm.) Mig. (*C. melanophaea* (Ach.) Zwasch) — **Х. ржавая**
+ Таллом не ржаво-пятнистый, с К не реагирует (иногда неясно темнеет), апотеции с беловатым или белым налетом 5

5. Таллом тонкий, порошковатый, зеленый до серовато-, голубовато-зеленоватого, от P оранжевато-краснеет. Ножки апотециев 0,5–1,8(2) мм дл., 0,06–0,09 мм в диам., в верхней части покрытые беловатым налетом, в нижней — черно-коричневые. Головки шаровидные до линзовидных, сверху черновато-коричневые, снизу беловатые. Споры 3,5–4 мкм в диам., споровая масса коричневая или рыжевато-бурая. В трещинах коры хвойных, реже — лиственных (береза, дуб) деревьев и древесине ....
.... ***C. stemonea*** (Ach.) Müll.Arg. — **Х. порошистая**

\+ Таллом зернисто-бородавчатый до почти чешуйчатого, в виде сплошной корочки или в виде рассеянных чешуек, зернышек, беловато-, зеленовато-, оливково-серый, от P не изменяется. Ножки апотециев 1–1,9(3) мм дл., 0,05–0,1 мм в диам., черные или темно-каштановые, изредка в верхней части с беловатым налетом. Головки обратно-конические до линзовидных, 0,2–0,6 мм в диам., снизу голые или с беловатым налетом. Споры 3–4 мкм в диам, споровая масса коричневая. В трещинах коры хвойных, реже — лиственных (береза, дуб) деревьев и на древесине ....
.... ***C. trichialis*** (Ach.) Th. Fr. — **Х. волосовидная**

Род ***Chaenothecopsis*** Vain. — **Хенотекопсис**

Виды рода относятся к нелихенизированным грибам. Апотеции черные, головки часто с налетом различного цвета, а у ножек часто светлое основание. Споры 1- или 2-клеточные, эллипсоидные до цилиндрических, бесцветные до коричневых.

Виды хенотекопсисов обитают во влажных, затененных местообитаниях, на коре и древесине, как паразиты или парасимбионты на других лишайниках или колониях водорослей. В регионе встречаются 14 видов, довольно сложных для точного определения, поскольку часто требуется для начала определить вид лишайника, на котором обитает хенотекопсис. Наиболее распространены ***C. debilis*** (Sm.) Tibell — **Х. слабый**, ***C. pusilla*** (Ach.) A.F.W. Schmidt — **Х. крохотный**, ***C. pusiola*** (Ach.) Vain. — **Х. маленький**, ***C. savonica*** (Räsänen) Tibell. — **Х. савонский**

Род *Chrysothrix* Mont. — **Хризотрикс**

Таллом накипной, порошкообразный, от ярко-желтого до ярко-желтовато-зеленого либо погруженный в субстрат, серый. Коровой слой отсутствует, подслоевище неясное. Фотобионт хлорококкоидный. Апотеции крайне редки, погруженные или поверхностные, окруженные тонким краем или без него, с зеленовато-желтым, оранжевым или коричневатым диском, иногда покрытым желтым налетом, вогнутым или сильно выпуклым. Споры по 8 в сумках, бесцветные, (1–3)4-клеточные, узкояйцевидные или узкоэллипсоидные, прямые или изогнутые.

Виды рода обитают на коре, древесине, растительных остатках и на затененных силикатных валунах и скалах. Для точного определения необходимо, как правило, проведение хроматографического анализа. В регионе на коре деревьев и древесине рассеянно встречается ***C. candelaris*** (L.) J.R. Laundon — **Х. восковидный**

Род *Cladonia* P. Browne — **Кладония**

Таллом состоит из базальной горизонтальной части (чешуйчатой или накипной), и вырастающей из нее вертикальной части, представленной простыми или различно разветвленными подециями. Есть виды с лучше развитым горизонтальным талломом — базальными чешуйками (подеции у них развиваются редко, чаще отсутствуют), у других, наоборот, преимущественно развивается вертикальный таллом — подеции (как правило, в этом случае довольно сильно разветвленные), а горизонтальная часть развита слабо или довольно быстро исчезает. Базальные чешуйки 2–15 (до 30) мм дл. и 2–10 (до 15) мм шир., образуют рыхлые или густые дерновинки, с цельным или рассеченным краем, иногда с цилиями по краям, соредиозные или без соредий; с верхним коровым слоем, но без нижнего. Подеции простые (шило- или сцифовидные, иногда с пролификациями) либо более или менее густо разветвленные, с коровым слоем или без него, соредиозные или без соредий. У основания или до середины высоты подециев (редко — выше) могут образовываться чешуйки. Поверхность различных оттенков зеленого, коричневого и серого, иногда желтоватая. Сердцевина белая или слегка желтоватая.

Апотеции биаториновые, красные или коричневые (от бледно-кремовых до темно-коричневых), образуются на верхушках, апикальных веточках или по краям сциф, изредка — на базальных чешуйках (в тех же местах локализованы обычно и пикнидии, с коричневым или красным содержимым). Споры одноклеточные (редко — 2–4-клеточные), бесцветные, яйцевидные, удлиненные до веретеновидных, по 8 в сумках. Фотобионт — *Trebouxia.*

Один из крупнейших родов, виды распространены во всех растительных зонах и сообществах, встречаясь на почве, основаниях деревьев, замшелых валунах и скалах, валеже и древесине различной степени разложения.

Основными диагностическими признаками кладоний являются морфология таллома, наличие/отсутствие и характер корового слоя, наличие/отсутствие и характер соредий, цвет апотециев и содержимого пикнид, состав лишайниковых веществ. Определение кладоний — процесс довольно сложный, в ключе представлены лишь достаточно распространенные в регионе виды. Поскольку многие виды очень полиморфны, признаки сильно варьируют, в ключе вид может встречаться не один раз, а несколько, в соответствии с вариабельностью признаков.

1. Доминирует вертикальная часть таллома — подеции хорошо развиты, по высоте не менее чем в два раза превышают базальные чешуйки 2
+ Доминирует горизонтальная часть — подеции низкие, редкие, рассеянные или отсутствуют 43
2. Подеции без настоящего корового слоя, светлые (беловато-серые, беловато-зеленоватые или желтоватые), густо разветвленные, с продырявленными пазухами (местами ветвления), покрытые внешним паутинистым слоем сердцевины, сквозь который просвечивают бугорки с фотобионтом 3
+ Подеции с настоящим коровым слоем (иногда коровой слой сохраняется лишь в нижней части или внутри сциф), серые, серовато-зеленые, серовато-желтоватые, коричневатые до темно-коричневых 6
3. Подеции от Р не изменяются в окраске 4

+ Подеции от P краснеют (иногда реакция проявляется медленно, постепенно) 5

4. Подеции формируют хорошо заметные округлые, куполовидные кустики, 5–10 (20) см выс., беловато- или желтовато-серые, изредка беловато-желтоватые, в основании темнеющие. Ветвление очень густое, изотомическое политомическое; поверхность паутинистая или слегка «войлочная». Апотеции коричневые (встречаются редко), пикниды с красным содержимым, на апикальных веточках. Таллом от P и K не изменяется в окраске, от KC желтеет. На почве в сухих борах. Рассеянно (на севере чаще, на юге крайне редок) .... ***C. stellaris*** (Opiz) Pouzar et Vĕzda (*C. alpestris* (L.) Rabenh.; *Cladina stellaris* (Opiz) Brodo) — **К. звездчатая**

+ Подеции формируют негусто разветвленные кустики или подушки, без куполовидных образований; 5–10(12) см выс., серовато-беловатые, синевато- или желотовато-сероватые. Апикальные веточки слегка коричневатые, прямостоячие или отогнутые в разные стороны. Ветвление анизотомическое, трихо- или тетрахотомическое (изредка дихотомическое). Главная ось ясная, тонкая, 0,5–0,8 мм в диам. Поверхность довольно компактная и однородная (гладкая), у старых экземпляров становится бугорчатой. Апотеции на апикальных веточках, коричневые, встречаются редко. Пикниды с бесцветным содержимым. Таллом от P и K не изменяется в окраске, от KC желтеет. На почве, гниющей древесине или замшелых скалах в открытых местах (светлых сухих борах, изредка на степных склонах). Обычен .... ***C. mitis*** (Sandst.) Ruoss (*C. arbuscula* ssp. *mitis* (Sandst.) Ruoss.; *Cladina mitis* (Sandst.) Mong) — **К. мягкая**

5(3). Подеции от K желтеют, от P краснеют быстро; синевато- или коричневато-серые, в нижней части чернеющие; ветвление анизотомическое дихо-, трихо- или тетрахотомическое, апикальные веточки коричневатые, отогнуты в одну сторону. Главная ось ясная, 0,5–2 мм в диам. Поверхность паутинисто-войлочная, в базальной части с зеленоватыми бугорками. Апотеции на апикальных веточках, темно-коричневые. Пикниды с бесцветным содержимым. На почве, гниющей древесине или замшелых скалах в сухих борах и сосновых посадках, вокруг болот. Обычен ....

C. rangiferina (L.) F.H. Wigg. (*Cladina rangiferina* (L.) Nyl.) — **К. оленья**

+ Подеции от К не изменяются, от Р краснеют медленно; беловато-, синевато- или зеленовато-сероватые (изредка — с желтоватым оттенком), 5–15 см выс. Ветвление анизотомическое трихо- или тетрахотомическое (редко — дихотомическое), апикальные веточки коричневатые, отогнуты в одну сторону. Главной ось ясная, до 3 мм в диам. Поверхность компактная, более или менее однородная, с редкими бугорками. Апотеции на апикальных веточках, темно-коричневые, образуются редко. Пикниды с бесцветным содержимым. На почве, гниющей древесине в сухих борах или сосновых посадках. Обычен .... ***C. arbuscula*** (Wallr.) Flot. (*Cladina arbuscula* (Wallr.) Hale et W.L. Culb) — **К. лесная**

6(2). Апотеции красные, при действии К становятся пурпурными, пикнидии с красным содержимым 7

+ Апотеции кремовато-розоватые, светло- или темно-коричневые (с К не реагируют) или апотеции отсутствуют, пикнидии с коричневым содержимым 12

7. Базальные чешуйки крупные, до 15 мм в диам., мучнисто-соредиозные (особенно по краям), цельные или рассеченные, сверху серовато- зеленоватые или серовато-синеватые, снизу белые, у основания слегка желтовато-оранжевые (буроватые). Подеции 1–4 см выс., слегка искривленные, с более или менее ясными сцифами или шиловидные, покрытые белыми мучнистыми соредиями (коровой слой сохраняется лишь в основании подециев и внутри сциф, изредка — участками в средней и верхней частях). Апотеции по краям сциф. Таллом от Р становится оранжевым, от К желтеет, с КС не реагирует. На основаниях стволов деревьев и пней, реже — на почве или древесине. Обычен на севере, к югу — реже .... ***C. digitata*** (L.) Hoffm. — **К. пальчатая**

+ Базальные чешуйки мельче (не более 10 мм), с немногочисленными зернистыми соредиями или без соредий 8

8. Подеции без сциф или с узкими, неясными сцифами (иногда в одной дернинке попадаются оба типа) 9

+ Подеции с широкими, правильными или слегка деформированными сцифами 10

9. Подеции с соредиями только в верхней части, 0,5–1,5 (изредка — до 4) см выс., часто канделябровидно разветвленные в верхней части, с серовато-зеленоватым или коричневатым коровым слоем, с чешуйками или без них. Базальные чешуйки мелкие, почти незаметные, не соредиозные, снизу у основания буровато- или оранжево-желтоватые. Апотеции на концах подециев. Все реакции отрицательные (изредка от К слегка желтеет). На песчаной и торфянистой почве в борах, на древесине и замшелых валунах. Рассеянно .... ***C. floerkeana*** (Fr.) Flörke — **К. Флерке**

\+ Подеции почти полностью покрыты беловато- или голубовато-зеленоватыми, сероватыми соредиями, 0,5–2 (изредка — до 4) см выс., простые или разветвленные на 2–3 веточки в верхней части, изредка с чешуйками. Базальные чешуйки продолговатые, 2–4 мм дл. и 1–2 мм шир., изредка с рассеянными зернистыми соредиями, снизу у основания буроватые. Апотеции на концах подециев (часто отсутствуют). Реакции варьируют: у хемотипа 1 таллом от Р становится оранжевым, от К желтеет, от КС не изменяется; у хемотипа 2 (ранее выделялся в самостоятельный вид *C. bacillaris* (Leighton) Arnold) таллом от Р и К не изменяется, от КС не изменяется или бледно желтеет. На гниющей древесине, основаниях деревьев, на песчаной и торфянистой почве в борах, на замшелых валунах. Обычен .... ***C. macilenta*** Hoffm. — **К. тощая**

10(8). Подеции покрыты хорошо развитым коровым слоем, желтовато-сероватым или желтовато-зеленоватым, 1–3(5) см выс., изредка с чешуйками в нижней части. Сцифы ясные, широкие, часто с пролификациями по краям (редко — из центра). Базальные чешуйки сверху желтовато-сероватые, коричневатые, снизу белые или желтоватые, в основании темнеющие. Таллом от Р и К не изменяется, от КС ярко желтеет, иногда до оранжевого. На песчаной и торфянистой почве в борах, на замшелых валунах. Рассеянно .... ***C. coccifera*** (L.) Willd. s. l. — **К. шариконосная** (включает, кроме *C. coccifera* s. str. с кристаллами зеорина, хорошо заметными на поверхности в поляризованном свете, второй вид — *C. borealis* S. Stenroos, не содержащий зеорина)

\+ Подеции частично или полностью соредиозные 11

11. Соредии зернистые, развиты только в верхней части подециев и внутри сциф, желтовато- или зеленовато-сероватые. Сцифы ясные, широкие, часто с пролификациями по краям (редко — из центра). Высота подециев, базальные чешуйки и реакции такие же, как у предыдущего вида. На песчаной и торфянистой почве в борах, замшелых валунах. Рассеянно .... ***C. pleurota*** (Flörke) Schaer. — **К. бокоплодная**

+ Соредии мучнистые, желтоватые, развиваются по всей поверхности подециев, коровой слой сохраняется лишь в основании, темновато-буроватый, серовато-коричневатый. Подеции 2–8 см выс., с широкими, правильными или деформированными сцифами, часто по краям с зубчиками и пролификациями. Базальные чешуйки до 5 мм в диам., сверху желтовато-сероватые, коричневатые, снизу белые или светло-коричневые, скоро исчезающие. Апотеции по краям сциф. Таллом от Р и К не изменяется, от КС желтеет. На почве, мшистых валунах, гниющей древесине в борах. Рассеянно .... ***C. deformis*** (L.) Hoffm — **К. бесформенная**

12(6). Апотеции кремовато-, желтовато-розоватые или бледно-коричневатые (воскоподобные), на концах низких (0,5–2,5 см выс.), часто искривленных, простых или различно разветвленных (изредка со щелистыми пазухами) подециев, покрытых желтоватым коровым слоем. Базальные чешуйки до 1,5 мм в диам., сверху желтовато-зеленоватые, снизу белые. Таллом от Р и К не изменяется, от КС желтеет. На гниющей древесине и пнях (редко — на почве) в хвойных лесах. Рассеянно .... ***C. botrytes*** (K.G. Hagen) Willd. — **К. гроздевидная**

+ Апотеции коричневые до темно-коричневых или отсутствуют .. 13

13. Дно сциф, места ветвления (пазухи) или кончики подециев с перфорациями (иногда в одной дернинке попадаются перфорированные и не перфорированные подеции) 14

+ Дно сциф, места ветвления (пазухи) или кончики подециев без перфораций 23

14. Подеции мучнисто-соредиозные, все реакции отрицательные 15

+ Подеции без соредиев (изредка — могут развиваться изидиевидные зернышки-гранулы), реакции различные 16

15. Подеции шиловидные, с заостренными или притупленными кончиками, иногда отчасти с узкими сцифами (с перфорированным дном), простые или дихотомически разветвленные, с нерегулярно перфорированными пазухами, 3–6 см выс., прямостоячие или слегка искривленные, светло-серые, сизоватые, в основании темно-серые (там сохраняются бугорки корового слоя и часто развиваются чешуйки). Базальные чешуйки удлиненные, до 5 мм дл., глубоко рассеченные, сверху сизовато-сероватые или беловато-зеленоватые, снизу белые (иногда почти незаметные). Апотеции на кончиках подецияев или по краям узких сциф, часто отсутствуют. Все реакции отрицательные. Рассеянно .... ***C. glauca*** Flörke — **К. сизая**

\+ Подеции с перфорированными на дне сцифами, края которых губовидно завернуты внутрь, по краям часто с пролификациями, 1–12 см выс., сероватые или зеленовато-коричневатые, в основании более темные (до черноватых), иногда с чешуйками. Базальные чешуйки мелкие, почти незаметные. Апотеции встречаются редко, по краям сциф или на кончиках пролификаций. На почве, основаниях деревьев, гниющей древесине в хвойных лесах. Обычен .... ***C. cenotea*** (Ach.) Schaer. — **К. пустоватая**

16. Подеции с постепенно исчезающим коровым слоем (сплошной — только у совсем молодых), покрыты мелкими чешуйками или маленькими изидиевидными гранулами, между которыми видна белая паутинистая сердцевина. Сцифы узкие, неправильной формы (один край часто выше другого) или края разорванные, с повторными пролификациями, перфорированным дном, или подеции без сциф, простые или разветвленные (тогда кончики с перфорациями). Базальные чешуйки продолговатой формы, пальчато-рассеченные, иногда с немногочисленными зернистыми соредиями, образуют густые толстые дерновинки. Апотеции редки, по краям сциф или на кончиках пролификаций. Все реакции отрицательные. На гниющей древесине, основаниях деревьев и пнях в смешанных лесах. Рассеянно .... ***C. squamosa*** Hoffm. — **К. чешуйчатая**

\+ Подеции с постоянным коровым слоем (лишь у основания иногда растрескивающимся, бородавчатым или пятнистым у различных видов) 17

17. Таллом от КС желтеет, от К и Р не изменяется. Подеции желтоватые или бледно серовато-зеленоватые (в основании темные, отмирающие), 2–12 см выс., различно разветвленные, слегка вздутые, с округлыми перфорациями на верхушках, от которых отгибаются коричневатые боковые веточки (часто звездообразно); образуют более или менее округлые «подушки». Апотеции на кончиках апикальных веточек. Базальные чешуйки быстро исчезающие. На почве в светлых сухих борах. Обычен на севере, к югу более рассеянно ....
......................................***C. uncialis*** (L.) F.H. Wigg. — **К. дюймовая**
+ Таллом от КС не изменяется, остальные реакции варьируют 18
18. Подеции неравномерно вздутые, без сциф или с узкими неправильными сцифами, беловато- или серовато-зеленоватые, 2–10 см выс., в основании с неровным ареолированным коровым слоем, иногда с чешуйками; простые или рыхло разветвленные в верхней части, с короткими вздутыми апикальными веточками по краям узких сциф или на кончиках подециев. Апотеции на кончиках апикальных веточек. Таллом от К желтеет, от Р краснеет. На почве в светлых сухих борах. Рассеянно встречается в регионе, часто в виде подушечек из крупных базальных чешуек (см. соответствующие положения ключа), которые в случае развития подециев быстро исчезают .... ***C. turgida*** Hoffm. — **К. вздутая**
+ Подеции не вздутые 19
19. Таллом от Р не изменяется 20
+ Таллом от Р краснеет 21
20. Таллом от К лимонно желтеет. Подеции 3–8 см выс., сероватые (в открытых освещенных местообитаниях буровато-коричневатые), густо разветвленные. Ветви широко расходящиеся, без сциф, пазухи изредка с перфорациями (чаще без них). Коровой слой слегка ареолированный или гладкий, в основании подециев более темный, изредка с чешуйками. Базальные чешуйки округлые, 2–5 мм в диам., быстро исчезающие. Апотеции редки, на кончиках подециев. На почве в светлых сухих борах или степях. Рассеянно встречается в регионе ....
.... ***C. rangiformis*** Hoffm. — **К. оленерогая**
+ Таллом от К не изменяется. Подеции 1–8 см выс., беловато- или зеленовато-сероватые, зеленовато-коричневатые, в нижней части

более темные, прямостоячие, простые или в верхней части симподиально разветвленные. Сцифы ясные, правильной формы (редко — неясные, узкие), с перфорациями на дне и пролификациями по краям. Коровой слой гладкий или слабо бугорчатый, основания подециев иногда с чешуйками. Апотеции на кончиках пролификаций. Базальные чешуйки продолговатые, глубоко рассеченные, сизовато- или оливково-зеленоватые, снизу белые, в основании темнеющие. На почве, реже — на гнилой древесине и пнях, основаниях деревьев. Рассеянно встречается в регионе .... *C. crispata* (Ach.) Flot. — **К. кудрявая**

21. Таллом от K лимонно желтеет. Подеции 3–8 см выс., сероватые (в открытых освещенных местообитаниях буровато-коричневатые), густо разветвленные. Ветви широко расходящиеся, без сциф, пазухи изредка с перфорациями (чаще — без них). Коровой слой слегка ареолированный или гладкий, в основании подециев более темный, изредка с чешуйками. Базальные чешуйки округлые, 2–5 мм в диам., быстро исчезающие. Апотеции редки, на кончиках подециев. На почве в светлых сухих борах или степях. Рассеянно встречается в регионе ....*C. rangiformis* Hoffm. — **К. оленерогая**

\+ Таллом от K не изменяется, редко (в более молодых частях) — слегка желтеет или буреет 22

22. Коровой слой у основания подециев с бородавковидными выростами, растрескивающимися и обнажающими белую сердцевину. Подеции 2–8 см выс., коричневые или оливково-бурые, лежачие или искривленные (иногда не прикрепленные к субстрату), рыхло дихотомически разветвленные, без сциф, с тупыми или шиловидными кончиками, часто с колючкообразными, перпендикулярно отходящими боковыми веточками, изредка с чешуйками в нижней части. Пазухи с перфорациями или без них. Апотеции на апикальных веточках. На почве (часто карбонатной) в открытых сухих местообитаниях, в степях и светлых сосняках). Рассеянно (на юге более часто) ....*C. subrangiformis* Sandst. — **К. оленероговидная**

\+ Коровой слой без бородавковидных выростов на основании подециев, ареолированный, иногда с кольцеобразными трещинами. Подеции 2–5(8) см выс., прямостоячие или искривленные, от се-

роватых до зеленовато- или темно-коричневых (в открытых местообитаниях), рыхло дихотомически разветвленные, без сциф, с тупыми или шиловидными кончиками, изредка с чешуйками в нижней части. Пазухи с перфорациями или без них. Апотеции на апикальных веточках. На почве в открытых местообитаниях — светлых сухих сосняках, степях. Обычен .... ***C. furcata*** (Huds.) Schrad. — **К. вильчатая**

23(13). Подеции с узкой центральной полостью, без сциф, с крупными коричневыми апотециями (иногда сливающимися в грозди) на концах, со щелистыми (реже — более или менее цельными стенками). Базальные чешуйки формируют более или менее густые дерновинки 24

\+ Подеции с широкой центральной полостью, цельными стенками, со сцифами или без них. Признаки базальных чешуек варьируют 25

24. Таллом от K желтеет, затем медленно краснеет, от P — желтеет до оранжевого. Базальные чешуйки округлые (3–6 мм дл. и 3–4 мм шир.), выемчато-лопастные, сверху сизоватоые (изредка серовато-желтоватые), снизу белые. Подеции (часто отсутствуют) 0,5–1,5 см выс., покрытые ареолированным или бугорчатым, часто разорванным, коровым слоем. На почве в открытых местообитаниях — светлых сухих сосняках, степях. Обычен .... ***C. symphycarpa*** (Flörke) Fr. — **К. сростноплодная**

\+ Таллом от K желтеет, от P желтеет (изредка не изменяется). Базальные чешуйки продолговатые (2–8 мм дл. и 1–3 мм шир.), сверху серовато-зеленоватые, снизу белые, прижатые или приподнимающиеся, собраные в густые дерновинки. Подеции (могут отсутствовать) 0,5–4 см выс., слегка сплюснутые, с ареолированным, бугорчатым или зернистым коровым слоем (между бугорками просматривается белая сердцевина), часто с чешуйками в нижней части. На песчаных, реже — гумусовых или торфянистых почвах в борах и смешанных лесах. Обычен .... ***C. cariosa*** (Ach.) Spreng. — **К. трухлявая**

25. Подеции покрыты коровым слоем 26

\+ Подеции соредиозные 36

26. Подеции без сциф 27

+ Подеции со сцифами (иногда они неясные, деформированные, разорванные) 30

27. Таллом от К лимонно желтеет. Подеции 3–8 см выс., сероватые (в открытых освещенных местообитаниях буровато-коричневатые), густо разветвленные. Ветви широко расходящиеся, без сциф, пазухи изредка с перфорациями (чаще — без них). Коровой слой слегка ареолированный или гладкий, в основании подециев более темный, изредка с чешуйками. Базальные чешуйки округлые, 2–5 мм в диам., быстро исчезающие. Апотеции редки, на кончиках подециев. Таллом от Р в большинстве случаев не изменяется, реже — краснеет. На почве в светлых сухих борах или степях. Рассеянно ....***C. rangiformis*** Hoffm — **К. оленерогая**

+ Таллом от К не изменяется, редко (в более молодых частях) — слегка желтеет или буреет, от Р всегда краснеет 28

28. Коровой слой у основания подециев с бородавковидными выростами, растрескивающимися и обнажающими белую сердцевину. Подеции 2–8 см выс., коричневые или оливково-бурые, лежачие или искривленные (иногда не прикрепленные к субстрату), рыхло дихотомически разветвленные, без сциф, с тупыми или шиловидными кончиками, часто с колючкообразными, перпендикулярно отходящими боковыми веточками, изредка — с чешуйками в нижней части. Пазухи с перфорациями или без них. Апотеции на апикальных веточках. На почве (часто карбонатной) в открытых сухих местообитаниях, в степях и светлых сосняках). Рассеянно (на юге более часто) .... ***C. subrangiformis*** Sandst. — **К. оленероговидная**

+ Коровой слой без растрескивающихся бородавковидных выростов на основании подециев (гладкий, ареолированный или черноватый, с белыми пятнами 29

29. Коровой слой в основании подециев почти черный, с проступающими белыми пятнами, в средней и верхней частях — серовато-зеленоватый, оливково-коричневатый. Подеции 1–8 см выс., разделенные в средней и верхней частях на несколько веточек, с туповатыми или шиловидными кончиками, часто обильно покрыты чешуйками, образуют рыхлые густые дерновинки. Базальные чешуйки продолговатые, 2–6(10) мм дл. и 1–3 мм шир., сверху сизовато-зеленоватых, оливковых, снизу белых, в основании тем-

неющих. На почве в светлых сухих борах, реже — на пнях или гниющей древесине. Обычен ....
C. phyllophora Hoffm. (*C. degenerans* (Flörke) Spreng.) — **К. листоносная**

+ Коровой слой в основании подециев черновато-коричневый, гладкий. Подеции 1–8 см выс., коричневато-зеленоватые, оливково- или темно-коричневые (в открытых местообитаниях), простые или разделенные на 2–3 веточки с роговидными или шиловидными окончаниями. Базальные чешуйки округлые или слегка овальные, сверху оливково-зеленоватые, коричневатые, снизу белые, в основании темнеющие. Апотеции на кончиках подециев. Рассеянно .... ***C. gracilis*** (L.) Willd — **К. грациозная**

30(26). Сцифы с пролификациями из центра. Таллом от Р краснеет или желтеет (2 хемотипа), остальные реакции отрицательные 31

+ Сцифы с пролификациями по краям или без пролификаций 32

31. Базальные чешуйки хорошо заметные, округлые, 2–5 мм в диам., приподнимающиеся, сверху серовато-зеленые, снизу беловато-сероватые. Подеции 0,5–1(2) см выс., с 1–3 пролификациями из центра сциф, зеленовато-серые, серовато- или зеленовато-коричневатые, с гладким или слегка ареолированным коровым слоем. Апотеции по краям сциф. На почве в светлых сухих борах. Рассеянно............. ***C. cervicornis*** (Ach.) Flot. — **К. оленеобразная**

+ Базальные чешуйки развиты слабо или почти незаметны. Подеции до 6 см выс., с 4–7 пролификациями из центра сциф. Остальные признаки и распространение как у предыдущего вида .... ***C. verticillata*** (Hoffm.) Schaer. (*C. cervicornis ssp. verticillata* (Hoffm.) Ahti) — **К. мутовчатая**

32. Коровой слой в основании подециев почти черный, с проступающими белыми пятнами, в средней и верхней частях — серовато-зеленоватый, оливково-коричневатый. Подеции 1–8 см выс., разделенные в средней и верхней частях на несколько веточек, с неясными, деформированными и разорванными сцифами, часто обильно покрыты чешуйками, образуют рыхлые густые дерновинки. Базальные чешуйки продолговатые, 2–6(10) мм дл. и 1–3 мм шир., сверху сизовато-зеленоватых, оливковых, снизу белых, в основании темнеющих. Таллом от Р краснеет, остальные

реакции отрицательные. На почве в светлых сухих борах, реже — на пнях или гниющей древесине. Обычен ....
C. phyllophora Hoffm. (*C. degenerans* (Flörke) Spreng.) — **К. листоносная**

\+ Коровой слой в основании подециев без белых пятен, сцифы ясные, правильной формы (изредка — «косоватые») 33

33. Базальные чешуйки черепитчато налегают друг на друга, формируя округлые розетки, тесно прижатые к субстрату. Подеции 0,5–2 см выс., серовато-зеленоватые или коричневатые, с широкими сцифами, бугорчато-зернистым коровым слоем. Апотеции по краям сциф или на кончиках немногочисленных пролификаций. Таллом от P краснеет, остальные реакции отрицательные. На богатых известью (реже — песчаных) почвах, в степях и на сухих лугах. Рассеянно .... ***C. pocillum*** (Ach.) O.J. Rich. — **К. прижатая**

\+ Базальные чешуйки не формируют округлых розеток, более или менее приподнимающиеся 34

34. Таллом от K ясно желтеет, от P краснеет. Подеции 2–5 см выс., сизовато- или беловато-сероватые, коричневатые, с довольно узкими сцифами. Коровой слой гладкий, лишь в основании бугорчатый. Базальные чешуйки 2–6 мм в диам., сверху сероватые, сизоватые, снизу белые или синеватые. Апотеции коричневые, по краям сциф. На песчаной или карбонатной почве в открытых сухих местообитаниях. Рассеянно (на юге региона чаще ..
....***C. magyarica*** Vain. — **К. мадьярская**

\+ Таллом от K не изменяется, редко (в более молодых частях) — слегка желтеет или буреет, от P всегда краснеет 35

35. Коровой слой ареолированный, бугорчато-зернистый, гранулярный (особенно хорошо заметны гранулы на внутренней поверхности сциф). Подеции 0,5–3 см выс., серые, серовато-, зеленовато-коричневатые, изредка — с чешуйками в нижней и средней частях. Сцифы широкие, по краям часто с пролификациями. Апотеции на ножках по краям сциф или концах пролификаций. Базальные чешуйки продолговатые, неправильно-лопастные, приподнимающиеся, сверху оливково-сероватые, коричневатые, снизу белые. На почве в хвойных и смешанных лесах, основаниях деревьев, пнях и гниющей древесине. Часто ....
.... ***C. pyxidata*** (L.) Hoffm. — **К. крыночковидная**

+ Коровой слой гладкий. Подеции 1–8 см выс., серовато- или коричневато-зеленоватые, в открытых местообитаниях темно-коричневые, с правильными или косоватыми сцифами, повторно пролифицирующими по краям. Апотеции по краям сциф. Базальные чешуйки округлые или продолговатые, сверху оливково-зеленоватые, коричневые, снизу белые, у основания темнеющие. На песчаной почве в светлых сухих борах. Рассеянно ....
.... ***C. gracilis*** (L.) Willd — **К. грациозная**

36(25). Подеции с правильными сцифами 37

+ Подеции без сциф или с узкими, неясными сцифами (в одной дернинке можно видеть часто оба типа подециев), простые или разветвленные на 2–3 веточки в верхней части 38

37. Соредии мучнистые. Сцифы резко сужаются при переходе в узкий столбик подеция, по краю часто зубчатые, иногда с пролификациями. Коровой слой сохраняется только внутри сциф и на основании подециев. Подеции 0,5–4 см выс., беловато-серые, серовато- или коричневато-зеленоватые. Апотеции по краям сциф. Базальные чешуйки неравномерно-изрезанные, сверху сизовато-, серовато-зеленоватые, снизу белые. На почве, комлях деревьев, замшелых валунах и скалах, валеже, пнях и древесине в различных, в том числе антропогенных местообитаниях и сообществах. Один из наиболее распространенных в регионе видов ....
.... ***C. fimbriata*** (L.) Fr. — **К. бахромчатая**

+ Соредии зернистые. Сцифы постепенно сужаются при переходе в столбик подеция, по краю часто с пролификациями. Коровой слой сохраняется пятнами и в основании подеция, но внутренняя поверхность сциф всегда зернисто-соредиозная. Базальные чешуйки глубоко выемчатые, приподнимающиеся, сверху сизовато-серые, светло-верые, местами коричневатые, снизу белые, иногда с немногочисленными зернистыми соредиями. На почве, комлях деревьев, замшелых валунах и скалах, валеже, пнях и древесине в светлых лесах, на лугах с разреженным травостоем, откосах канав и дорог. Широко распространенный вид ....
.... ***C. chlorophaea*** (Flörke ex Sommerf.) Spreng. s. l. — **К. темно-зеленая**

38(36). Базальные чешуйки снизу продолговатые, 2–4 мм дл. и 1–2 мм шир., изредка с рассеянными зернистыми соредиями, сни-

зу у основания буроватые, желтовато-коричневатые. Подеции почти полностью покрыты беловато- или голубовато-зеленоватыми, сероватыми соредиями, 0,5–2 (изредка до 4) см выс., простые или разветвленные на 2–3 веточки в верхней части, изредка с чешуйками. Апотеции на концах подециев (часто отсутствуют). Реакции варьируют: у хемотипа 1 таллом от P становится оранжевым, от K желтеет, от KC не изменяется; у хемотипа 2 (ранее выделялся в самостоятельный вид *C. bacillaris* (Leighton) Arnold) таллом от P и K не изменяется, от KC не изменяется или бледно желтеет. На гниющей древесине, основаниях деревьев, песчаной и торфянистой почве в борах, замшелых валунах. Обычен .... ***C. macilenta*** Hoffm. — **К. тощая**

\+ Базальные чешуйки снизу белые, в основании без буроватых или желтовато-коричневых пятен 39

39. Таллом от P не изменяется (очень редко желтеет до оранжевого). Подеции грязновато-серо-зеленые, желтовато-сероватые или коричневатые, 1–6 см выс., почти полностью соредиозные (соредии мучнистые и зернистые). Апотеции на концах подециев или по краю узких, неясных сциф. Базальные чешуйки округлые, 2–6 мм в диам., по краю зубчатые, серовато- или зеленовато-беловатые. На сухих песчаных почвах в открытых местообитаниях, в том числе антропогенных. Обычен .... ***C. rei*** Schaer. (*C. nemoxyna* (Ach.) Arnold) — **К. Рея**

\+ Таллом от P краснеет. Соредии мучнистые 40

40. Соредии сероватые, серовато-коричневатые, развиваются лишь в верхней части подециев. Подеции 1–8(10) см выс., обычно простые (реже — разделенные на 2–3 веточки в верхней части), в средней и нижней частях с коричневато-зеленоватым коровым слоем. Апотеции на кончиках подециев. Базальные чешуйки продолговатые, неправильно-выемчатые, приподнимающиеся, серовато- или оливково-зеленоватые. На почве, гнилых пнях и древесине, мшистых валунах и скалах в различных сообществах. Обычен .... ***C. cornuta*** (L.) Hoffm. — **К. рогатая**

\+ Соредии беловато-зеленоватые, распределены более или менее равномерно по всей поверхности подециев 41

41. Коровой слой сохраняется на основании подециев, внутри узких неясных сциф (в случае их присутствия) и участками в верх-

ней и средней частях подециев. Подеции (0,5)2–5 см выс., беловато-сероватые, пепельно-сероватые, простые или разделенные на 2–3 веточки, изредка с узкими неясными сцифами. Базальные чешуйки продолговатые, неправильно-выемчатые, приподнимающиеся, беловато-сероватые или оливково-зеленоватые. На почве, на основаниях деревьев, гнилых пнях и древесине, мшистых валунах и скалах в различных сообществах. Рассеянно .... ***C. ochrochlora*** Flörke — **К. желто-зеленая**

\+ Подеции полностью соредиозные, за исключением 1–2 мм зоны в основании 42

42. Базальные чешуйки хорошо заметные, удлиненные, часто с зернистыми соредиями. Подеции 0,5–2.,5(4) см выс., серовато-зеленоватые, часто с чешуйками на основании. Апотеции на концах подециев. На почве, комлях деревьев, замшелых валунах и скалах, валеже, пнях и древесине в различных, в том числе антропогенных местообитаниях и сообществах. Один из наиболее распространенных в регионе видов .... ***C. coniocraea*** (Flörke) Spreng. — **К. порошистая**

\+ Базальные чешуйки развиты слабо, округлые, 1–5 мм в диам. или почти незаметные. Подеции (1)3–8(10) см выс., беловато-, зеленовато-сероватые, бледно-буроватые, в основании более темные. Апотеции на кончиках подециев или по краям узких, неясных и деформированных сциф. На почве, основаниях деревьев, гнилых пнях и древесине, мшистых валунах и скалах в различных сообществах. Рассеянно .... ***C. subulata*** (L.) F. H. Wigg — **К. шиловидная**

43(1). По краям базальных чешуек развиты цилии (редкие или частые). Базальные чешуйки глубоко надрезанные, заворачивающиеся до курчавых 44

\+ Базальные чешуйки без цилий 45

44. Базальные чешуйки крупные, 5–50 мм дл. и 2–10 мм шир. в самой широкой части, сверху желтовато-зеленоватые, снизу — бледно-желтоватые или белые, в основании более темные, по краям с редкими беловатыми цилиями. Подеции развиваются крайне редко, 0,5–1,5 см выс., шиловидные или с узкими неясными сцифами, покрытые коровым слоем. Таллом от P краснеет, от KC желтеет, от K не изменяется. На песчаной или чаще — карбо-

натной почве в открытых сухих местообитаниях на юге и юго-востоке региона ..... ***C. convoluta*** (Lamkey) Cout. — **К. завернутая**

+ Базальные чешуйки мельче, 4–15 мм дл. и 1–3 мм шир., сверху желтовато-зеленые, оливковатые, снизу белые, в основании слегка темнеющие, по краям с довольно частыми темными цилиями. Остальные признаки — как у предыдущего вида. На песчаной (реже — карбонатной) почве в открытых сухих местообитаниях. Рассеянно .... ***C. foliacea*** (Huds.) Willd. — **К. листоватая**

45. Таллом от K желтеет, затем краснеет, от P желтеет до оранжевого. Базальные чешуйки округлые (3–6 мм дл. и 3–4 мм шир.), выемчато-лопастные, сверху сизоватоые (изредка серовато-желтоватые), снизу белые. Подеции (часто отсутствуют) 0,5–1,5 см выс., покрытые ареолированным или бугорчатым, часто разорванным, коровым слоем. На почве в открытых местообитаниях — светлых сухих сосняках, степях. Обычен .... ***C. symphycarpa*** (Flörke) Fr. — **К. сростноплодная**

+ Таллом от K не изменяется или только желтеет 45

46. Таллом от K не изменяется 47

+ Таллом от K желтеет 50

47. Таллом от P не изменяется. Базальные чешуйки продолговатой формы, пальчато-рассеченные, иногда с немногочисленными зернистыми соредиями, образуют густые толстые дерновинки. На гниющей древесине, основаниях деревьев и пнях в смешанных лесах. Рассеянно ....***C. squamosa*** Hoffm. — **К. чешуйчатая**

+ Таллом от P краснеет 48

48. Базальные чешуйки черепитчато налегают друг на друга, формируя округлые розетки, тесно прижатые к субстрату. Подеции (часто отсутствуют) 0,5–2 см выс., серовато-зеленоватые или коричневатые, с широкими сцифами, бугорчато-зернистым коровым слоем. Апотеции по краям сциф или на кончиках немногочисленных пролификаций. Таллом от P краснеет, остальные реакции отрицательные. На богатых известью (реже — песчаных) почвах, в степях и на сухих лугах. Рассеянно ....***C. pocillum*** (Ach.) O.J. Rich. — **К. прижатая**

+ Базальные чешуйки более или менее приподнимающиеся, не формируют округлых розеток 49

49. Базальные чешуйки глубоко выемчатые, приподнимающиеся, сверху сизовато-серые, светло-серые, местами коричневатые, снизу белые, иногда с немногочисленными зернистыми соредиями, формирующими густые дерновинки. На почве, комлях деревьев, замшелых валунах и скалах, валеже, пнях и древесине в светлых лесах, на лугах с разреженным травостоем, откосах канав и дорог. Широко распространенный вид ....
C. chlorophaea (Flörke ex Sommerf.) Spreng. — **К. темно-зеленая**
+ Базальные чешуйки удлиненные, прижатые или приподнимающиеся; сверху зеленовато- или коричневато-сероватые, снизу белые, часто зернисто-соредиозные, формирующие рыхлые дерновинки. На почве, комлях деревьев, замшелых валунах и скалах, валеже, пнях и древесине в различных, в том числе антропогенных местообитаниях и сообществах. Один из наиболее распространенных в регионе видов ....
.............................***C. coniocraea*** (Flörke) Spreng — **К. порошистая**
50. Базальные чешуйки густо соредиозные, таллом от Р становится оранжевым (быстро или медленно) 51
+ Базальные чешуйки несоредиозные 52
51. Базальные чешуйки округлые, до 15 мм в диам., мучнисто-соредиозные (особенно по краям), цельные или рассеченные, сверху серовато- зеленоватые или серовато-синеватые, снизу белые, у основания слегка желтовато-оранжевые (буроватые). Таллом от Р быстро становится оранжевым. На основаниях стволов деревьев и пней, реже — на почве или древесине. Обычен на севере, к югу реже .... ***C. digitata*** (L.) Hoffm — **К. пальчатая**
+ Базальные чешуйки мелкие, 1–2 мм дл. и 0,5–1 мм шир., глубоко рассеченные, приподнимающиеся, по краям сильно соредиозные, образуют густые дерновинки (изредка таллом в виде соредиозной корочки). Подеции (часто отсутствуют) низкие, 0,2–1(2) см выс., сероватые, сплошь соредиозные, простые или разветвленные, с продырявленными пазухами. Таллом от Р желтеет, затем медленно становится оранжевым. На комлях старых деревьев и пнях в лиственных и смешанных лесах. Рассеянно (к югу чаще) ....
.... ***C. parasitica*** (Hoffm.) Hoffm — **К. паразитная**
52. Таллом от Р краснеет. Базальные чешуйки крупные, 5–10 мм дл. и 2–8 мм шир., широколопастные, толстые, жесткие, припод-

нимающиеся или почти прямостоячие, сверху сизовато-зеленые, снизу белые. На почве в светлых сухих борах. Рассеянно, к северу чаще .... *C. turgida* Hoffm — **К. вздутая**
+ Таллом от P желтеет (изредка не изменяется). Базальные чешуйки продолговатые, 2–8 мм дл. и 1–3 мм шир., сверху серовато-зеленоватые, снизу белые, прижатые или приподнимающиеся, собраные в густые дерновинки. На песчаных, реже — гумусовых или торфянистых почвах в борах и смешанных лесах. Обычен .....
.... *C. cariosa* (Ach.) Spreng — **К. трухлявая**

Род *Collema* F.H. Wigg. — **Коллема**

Таллом листоватый (изредка близок к накипному или мелко-кустистому), гомеомерный, без выраженного корового слоя, при увлажнении набухающий и ослизняющийся, прикрепляется к субстрату гаптерами. Как верхняя, так и нижняя поверхность от темно-оливкового до почти черного цвета (в сухом состоянии), лопасти различной шир., вытянутые, часто морщинистые, изредка со вздутиями (пустулами); могут быть с изидиями (от шаровидных до цилиндрических и уплощенных, чешуевидных). Фотобионт — цианобактерия *Nostoc*. Апотеции леканориновые, погруженные или сидячие. Споры по 8 (реже — по 2–4) в сумке, 2-клеточные до поперечно-многоклеточных или муральных, бесцветные или слабо окрашенные.

Виды коллем встречаются на коре деревьев, почве, мхах или известняках в различных сообществах.

Основными диагностическими признаками коллем являются наличие либо отсутствие изидий (а также их форма), наличие или отсутствие вздутий (пустул) в талломе, размеры и форма спор.

1. Таллом от нескольких мм до 5 см в диам., очень плотно прикреплен к субстрату всей поверхностью и кажется почти накипным, лишь по краям имеются приподнимающиеся слегка лопасти с зазубренными краями, без изидий. Апотеции многочисленные, покрывают всю поверхность таллома, округлые, с плоским или слегка вогнутым красновато-коричневым диском и толстым, довольно светлым слоевищным краем. Споры муральные, яйцевидные или эллипсоидные, 20–40 × 9–17 мкм, бесцветные, по 2–4 в

сумке. На глинистой или богатой карбонатами почве. Обычен .... *C. limosum* (Ach.) Ach. — **К. топяная**

\+ Таллом листоватый, состоит из хорошо выраженных лопастей различной шир. — более или менее плоских или приподнимающихся 2

2. Таллом всегда без изидий, с апотециями. Лопасти до 1–2,5 мм шир., в центре таллома приподнимающиеся, с извилистыми краями, на концах немного утолщенные. На нижней поверхности развиваются немногочисленные беловатые гаптеры. Апотеции по всей верхней поверхности, сидячие или на суженных ножках, диск плоский до слабо-выпуклого, красноватый до черного, голый, с тонким слоевищным краем. Споры 2-, 4-, редко — 6-клеточные, веретеновидные или удлиненно-яйцевидные, (13)18–34 × 5–10 мкм. На известняковых скалах. Редко .... *C. polycarpon* Hoffm. — **К. многоплодная**

\+ Таллом чаще с изидиями, реже без них, апотеции есть или отсутствуют 3

3. Таллом состоит из мелких (до 3 мм выс.), плоских, извилистых прямостоячих лопастей, прикрепляющихся к субстрату средней частью каждой лопасти (как будто сложенной вдоль с приподнимающимися краями). Лопасти темно-зеленые (в сухом состоянии темно-коричневые до черных) с шаровидными и пластинчатыми изидиевидными образованиями. Апотеции (если присутствуют) крупные, до 3 мм в диам., с плоским диском и тонким слоевищным краем. Споры 4-клеточные, бесцветные, со слегка заостренными концами, 19–24 × 7–8 мкм. На почве, богатой карбонатами, в открытых и засушливых местах. Рассеянно, только в южной части ....*C. minor* (Pakh.) Tomin — **К. маленькая**

\+ Совокупность признаков иная 4

4. Лопасти складчатые, с более или менее хорошо заметными вздутиями (пустулами). Споры от удлиненно-эллипсоидных до игловидных, прямые или изогнутые, бесцветные, от 4-клеточных до поперечно-многоклеточных, не бывают муральными. В основном на коре старых лиственных деревьев 5

\+ Лопасти без вздутий (или с очень редкими и небольшими вздутиями), споры от яйцевидных до эллипсоидных, молодые 4-клеточные, позже — муральные, бесцветные до слабоокрашенных.

В основном на известняковых или меловых обнажениях либо на глинистой или богатой карбонатами почве 7

5. Верхняя поверхность зеленовато-оливковая или зеленовато-черная, с одноцветными с поверхностью сплющенными изидиями или лобулями (молодые талломы гладкие, без изидий и лобулей). Споры удлиненно-эллипсоидные или веретеновидные, 4–6-клеточные, (20)25–40 × 6–9 мкм. Таллом 2–6 (иногда больше) см в диам., тонкокожистый, лопасти 0,5–1,5(3) см шир., складчатые с небольшими вздутиями, редко и неглубоко надрезанные. Нижняя поверхность серовато-зеленоватая, с углублениями (соответствующими складкам и вздутиям верхней поверхности), с толстыми беловатыми ризинами. Апотеции редкие, сидячие, до 1,5 мм в диам., с красновато-коричневым диском и тонким слоевищным краем. На коре старых лиственных деревьев в затененных местах. Рассеянно (чем южнее, тем реже) .... ***C. flaccidum*** (Ach.) Ach. — **К. вялая**

\+ Лобули отсутствуют, изидии от шаровидных (на молодых талломах) до цилиндрических и разветвлено-коралловидных. Споры свыше 40 мкм дл. 6

6. Изидии цилиндрические, простые или разветвленные, апотеции крайне редки. Таллом 2–6(10) см в диам., более или менее округлый, сильно радиально-складчатый и местами вздутый, лопасти 0,5(1) см шир., округлые, более или менее цельные. Верхняя поверхность темно-оливковая до черной, нижняя поверхность — значительно светлее, с углублениями. Изидий развиваются чаще на «гребнях» складок и на вздутиях, у старых талломов и по краям лопастей. Апотеции образуются очень редко, на суженных ножках, с плоским красноватым диском и тонким изидиозным слоевищным краем. Споры 5–6-клеточные, палочковидные или веретеновидные, на концах суженные и слегка изогнутые, 40–80 × 3–6,5(8,5) мкм. На коре старых лиственных деревьев в затененных местах. Рассеянно (чем южнее — тем реже) .... ***C. furfuraceum*** (Arnold) Du Rietz — **К. чешуйчатая**

\+ Изидии шаровидные до почковидных, значительно более рассеянные, чем у предыдущего вида, иногда отсутствуют. Апотеции обычны. Таллом 1–5(10) см в диам., более или менее округлый, лопасти 0,5–1 см шир., с многочисленными радиальными склад-

ками и вздутиями. Верхняя поверхность буровато-оливковая до черной, с такого же цвета шаровидными или цилиндрическими изидиями (иногда изидии отсутствуют), у старых талломов между складками появляются желтоватые голые места. Нижняя поверхность светлее, зеленовато-оливковая, с углублениями. Апотеции многочисленные, небольшие, 0,5–1(2) мм в диам., с красновато-коричневым диском и тонким слоевищным краем. Споры поперечно-многоклеточные, узковеретеновидные или игловидные, часто изогнутые, 50–90 × 3–4,5 мкм. На коре старых лиственных деревьев в затененных местах. Рассеянно (чем южнее, тем реже) ...... ***C. nigrescens*** (Huds) DC. — **К. чернеющая**

7(4). Лопасти 0,2–0,5 см шир., с редкими и небольшими вздутиями ближе к центру таллома (на краях отсутствуют), продольно бороздчатые, на концах немного разделяющиеся, более или менее округлые, крупно-волнистые до слегка кренулированных. Верхняя поверхность темно-оливково-зеленая, матовая, с шарообразными (изредка булавовидными или цилиндрическими) изидиями одного цвета с поверхностью или немного темнее. Нижняя поверхность более светлая, сероватая или голубоватая, с редкими светлыми ризинами. Апотеции многочисленные или рассеянные, чаще в центре таллома, сидячие или на суженных ножках, 0,5–1,5(2) мм в диам., с красновато-коричневым диском. Споры от эллипсоидных и яйцевидных до почти шаровидных, слабомуральные до муральных, 15–24(28) × 6,5–13(15) мкм. На выходах горных пород (чаще — известняках), на замшелых скалах. Редко .... ***C. fuscovirens*** (With.) J.R. Laundon — **К. буро-зеленая**

\+ Лопасти без вздутий в центральной части таллома 8

8. Лопасти вогнутые, желобчатые, до 3 мм шир., курчавые, с извилистыми и приподнимающимися краями, часто зубчатыми или разделенными на узкие желобчатые дольки. Верхняя поверхность темно-оливковая до почти черной, нижняя — такого же цвета или немного светлее. Апотеции развиваются ближе к концам лопастей, до 5 мм в диам., сидячие, позже — на суженных ножках. Споры слабомуральные (очень редко — 4-клеточные), 18–32(40) × 8–13 мкм. На известняковых скалах. Редко .... ***C. cristatum*** (L.) Weber ex F.H. Wigg. — **К. гребенчатая**

+ Лопасти не желобчатые, тесно расположенные или беспорядочно налегающие друг на друга 9

9. Лопасти тонкие, с округлыми и волнистыми краями, до 0,5–6 мм шир., сильно сдавленные или налегающие друг на друга, слегка приподнимающимися над субстратом. Изидии изначально шаровидные, вскоре становятся уплощенными или чешуевидными. Талломы довольно мелкие, иногда образуют скопления до 5 см в диам. Верхняя поверхность темно-зеленая до оливково-черной, нижняя — такого же цвета или светлее, с редкими беловатыми ризинами или гаптерами. Споры 4-клеточные (изредка слабо муральные), эллипсоидные или яйцевидные, (17)26–34 × (8,5)13–15(18) мкм. На известняковых скалах или богатой карбонатами почве. Рассеянно .... ***C. crispum*** (Huds.) Weber ex F.H. Wigg. — **К. курчавая**

+ Лопасти довольно толстые и сильно набухающие при увлажнении, обычно короткие и различной шир. (более узкие в центре и шире по краям), плоские, с округлыми или надрезанными волнистыми краями. Верхняя поверхность от светло- до темно-оливково-зеленой или темно-коричневой, с хорошо развитыми шарообразными изидиями по краям лопастей (реже — без них), иногда с небольшими лобулями. Нижняя поверхность светлее верхней, со светлыми ризинами. Апотеции иногда многочисленны, сидячие или на суженных ножках, с красновато-коричневым диском и хорошо заметным, иногда зазубренным, слоевищным краем. Споры (2–3)4-клеточные, широко эллипсоидные или яйцевидные (15)17–26(30) × (5)6,5–8,5 мкм или же слабо-муральные 17–26(30) × 8,5–10,5 мкм. Вид чрезвычайно полиморфный, встречаются талломы от 1 до 10 см в диам., мелкие могут казаться почти накипными. Широко варьируют длина и ширина лопастей, форма и размеры спор. На глинистой или богатой карбонатами почве. Обычен .... ***C. tenax*** (Sw.) Ach. em. Degel. — **К. цепкая**

Род ***Cyphelium*** Ach. — **Цифелиум**

Таллом накипной, обычно хорошо развитый, зернисто-бородавчатый, ареолированный или чешуйчатый. Фотобионт *Trebouxia*. Апотеции сидячие или погруженные в таллом, с хорошо развитым черным мазедием, часто покрыты желто-зеленым

или белым налетом. Сумки цилиндрические или булавовидные, разрушаются на ранних стадиях развития апотециев. Споры коричневые, 2-клеточные, эллипсоидные, с перетяжкой в области перегородки, реже — немногоклеточно-муральные.

Виды цифелиумов обитают на коре деревьев и древесине, часто в открытых освещенных местообитаниях. В регионе известны 4 вида, из них 2 более или менее часто встречаются на обнаженной или обработанной древесине.

1. Споры 2-клеточные, 17–21 × 9–11 мкм, широкоэллипсоидные. Таллом зернисто-бородавчатый, сплошной или ареолированный, ярко-желто-зеленый. Апотеции 0,2–0,6(0,8) мм в диам., погруженные в таллом, без налета .... ***C. tigillare*** (Ach.) Ach. — **Ц. брусочный**

\+ Споры немногоклеточно-муральные (среди них могут попадаться 2-клеточные), 13–32 × 11–19 мкм, почти сферические или широкоэллипсоидные. Таллом зернисто-бородавчатый или почти погруженный в субстрат, ярко-желто-зеленый. Апотеции 0,2–0,5(0,8) мм в диам., погруженные по одному в талломные бородавочки, без налета .... ***C. notarisii*** (Tul.) Blomb. et Forssell — **Ц. Нотариза**

Род ***Dibaeis*** *Clem.* — **Дибеис**

Таллом накипной, беловатый, зернисто-бородавчатый, иногда с соредиями. Фотобионт *Coccomyxa*. Апотеции биаториновые, округлые до слегка лопастных, внутри с полостью или с очень рыхлым переплетением гиф, образуются на коротких выростах таллома (подециях) или почти сидячие. Споры по 8 в сумках, бесцветные, 1-клеточные или неясно 2-клеточные, тонкостенные, эллипсоидные до веретеновидных.

В регионе рассеянно встречается один вид.

D. baeomyces (L.f.) Rambold et Hertel
(*Baeomyces roseus* Pers.) — **Д. беомицес**

Таллом беловато- или зеленовато-сероватый, зернисто-бородавчатый, с чешуйчатыми беловато-розоватыми выростами 0,1–0,3 мм на фертильном талломе и до 1 мм на стерильном, изредка мучнисто-соредиозный. Апотеции светло- или темно-

розовые, внутри полые, состоят из рыхло переплетенных гиф. Таллом от K и P становится оранжевым. Споры 1-клеточные или неясно 2-клеточные, 10–26 × 2–3 мкм, веретеновидные. На глинистой почве.

Род *Dimerella* Trevis. — **Димерелла**

Таллом очень тонкий, почти незаметный или хорошо развитый, гладкий до зернистого, серовато-зеленый или светло-серый, у некоторых видов соредиозный. Фотобионт *Trentepohlia*. Апотеции вогнутые или плоские, без слоевищного края, 0,3–0,9 мм в диам., погруженные в таллом до сидячих, с беловато-желтоватым или розоватым, оранжеватым диском. Споры 2-клеточные, эллипсоидные, по 8 в сумке.

Виды димерелл обитают на коре деревьев, мхах, почве или на каменистых субстратах в затененных влажных условиях. В регионе рассеянно встречаются 2 вида, различающиеся в основном средними размерами и цветом апотециев, размерами спор.

1. Апотеции желто-оранжевые, 0,4–2 мм в диам., ясно суженные в основании, сидячие, с вогнутым до слабо выпуклого диском и часто извилистым слоевищным краем. Таллом бледно-серовато-зеленый (свежий материал иногда с оранжевым оттенком). Споры (6)8–11 × (2)2,5–3,5 мкм. На коре деревьев, мхах по стволам, почве или скалам .... ***D. lutea*** (Dicks.) Trevis. — **Д. желтая**
\+ Апотеции до 0,2–0,5 мм в диам., с вогнутым, беловатым, беловато-желтоватым или розоватым диском. Таллом серовато-зеленый или светло-серый. Споры (8,5)9–14(15) × (2)2,3–4(4,5) мкм. На основании стволов деревьев, мхах, древесине ....
...... ***D. pineti*** (Ach.) Vězda (*D. deluta* (Pers.) Trevis.) — **Д. сосновая**

Род *Diploschistes* Norman — **Диплосхистес**

Талллом накипной, гладкий до зернисто-бородавчатого или трещиновато-ареолированного, может образовывать довольно толстую корку округлых очертаний, с концентрическими кругами по периферии; серовато-белый, пепельно-, темно-серый или желтоватый (в затененных местообитаниях), часто с налетом. Фотобионт *Trebouxia.* Апотеции сначала точковидные, затем с вогнутым, погруженным в таллом диском и ясным слое-

вищным краем. Диск черный, часто с налетом. Споры муральные, широкоэллипсоидные, коричневые до пурпурно-коричневых, по (1)4–8 в сумках.

Виды диплосхистесов обитают на почве, растительных остатках, каменистом субстрате или на других лишайниках (эпигеидных или эпилитных). В регионе рассеянно встречаются 2 вида, различающиеся приуроченностью к субстрату, параметрами спор, их количеством в сумках.

1. На силикатных каменистых субстратах. Таллом от С краснеет, от К слабо желтеет. Апотеции 1–3 мм в диам., диск черный, с более или менее густым беловатым налетом. Споры по (4)8 в сумках, 22–40 × 10–18 мкм, с (4)5–7 поперечными и (1)2–3 продольными перегородками, часто деформированные .... ***D. scruposus*** (Schreb.) Norman — **Д. неровный**

\+ На почве, мхах, часто на горизонтальном талломе кладоний. Таллом от С краснеет, от К не изменяется или желтеет, затем краснеет. Апотеции 1–2 мм в диам., диск черный, голый или с беловатым налетом. Споры по 4 в сумках, 20–35 × 8–15 мкм, с 5 поперечными и 1–2 продольными перегородками .... ***D. muscorum*** (Scop.) R. Sant. (*D. bryophilus* (Ehrh. Ex Ach.) Zahlbr., *D. subscruposus* (Nyl.) Zahlbr. — **Д. моховой**

Род ***Endocarpon*** Hedw. — **Эндокарпон**

Таллом чешуйчатый (редко — листоватый), прижатый или несколько приподнимающийся по краям. Фотобионт *Stichococcus*, присутствует и в талломе, и в гимении. Перитеции погружены в таллом, выступающие только верхушкой с выводным отверстием. Споры по 1–2 в сумках, муральные, молодые бесцветные, затем буроватые, желтовато-коричневатые.

Виды рода эндокарпон обитают на почве, мхах, каменистом субстрате и на основании деревьев. В регионе на богатой карбонатами почве петрофитно-кальцефитных степей рассеянно встречается один вид.

E. pusillum Hedw. — **Э. маленький**

Таллом серовато-коричневый или оливковый, мелкочешуйчатый. Чешуйки 0,8–3,5 мм в диам., разъединенные или слегка пере-

крывающие друг друга, плотно прилегающие к субстрату, снизу черноватые, с черными ризинами. Перитеции почти полностью погруженные, выступают с верхней поверхности чешуек верхушками с выводными отверстиями. Споры по (1)2 в сумках, (25)45–55 × 14–19(23) мкм, гимениальные водоросли 3–7 × 2–4 мкм.

Род ***Evernia*** Ach. in Luyken — **Еверния**

Таллом кустистый, в виде повисающих или торчащих кустиков, до бородовидного, прикрепленный к субстрату или иногда — свободноживущий. Лопасти плоские или угловато-радиальные до округло-угловато-радиальных, дорсивентральные или одинаковые по окраске с обеих сторон, различно разветвленные. Верхняя поверхность, как правило, зеленоватая (с оттенком серого, желтого, изредка коричневатого), часто с беловатыми псевдоцифеллами; нижняя — такого же цвета или гораздо светлее, беловатая, без ризин. Для большинства видов характерны вегетативные пропагулы. Коровой слой от К и КС желтеет (от последнего более интенсивно), остальные реакции отрицательные. Фотобионт *Trebouxia.* Апотеции довольно редки, леканориновые, сидячие, с коричневым диском. Споры одноклеточные, эллипсоидные, бесцветные, по 8 в сумках.

Виды рода обитают на различном древесном субстрате, в основном в лесных местообитаниях, изредка — на замшелых валунах или на песчаной почве в открытых местообитаниях.

Основными диагностическими признаками еверний являются форма лопастей и тип вегетативных пропагул.

1. Таллом плосколопастной, дорсивентральный. Верхняя поверхность лопастей различных оттенков светло-зеленого (серовато-, беловато- или желтовато-зеленоватая) с более или менее обильными беловатыми соредиями, нижняя — светлее. На различном древесном субстрате (изредка — на замшелых валунах) .... ***E. prunastri*** (L.) Ach. — **Е. сливовая**
\+ Таллом угловато-округлолопастной, лопасти уплощенные обычно у основания и в местах ветвления 2
2. Таллом без вегетативных пропагул, изредка с апотециями (чаще — без них); бородовидный, мягкий, повисающий, 8–40 см дл.

Поверхность серовато-, бледно-зеленоватая или зеленовато-желтоватая. Лопасти перепутанные, 0,3–4 мм шир. (в местах ветвления до 5 мм), иногда уплощенные до лентовидных (но обе стороны одинакового цвета), лакунозно-ямчатые, кольцеобразно по всей длине потрескавшиеся (в трещинах обнажается белая сердцевина). Все реакции корового слоя и сердцевины отрицательные. На стволах и ветвях хвойных, реже — лиственных деревьев, преимущественно в зоне хвойных лесов .... ***E. divaricata*** (L.) Ach. — **E. растопыренная**
\+ Веточки таллома 1–2,5 мм шир. (в местах ветвления до 3–4 мм), слабо-лакунозные до желобчатых, дихотомически разветвленные, изидиозно-соредиозные, с заостренными цилиндрическими кончиками. Таллом до 10 см, повисающий или несколько растопыренный (торчащий), различных оттенков бледно-зеленого (серовато- или беловато-, желтовато-зеленоватого). Коровой слой от К, С и КС не изменяется, от Р буреет или рыжеет. На различном древесном субстрате, в северной части региона распространен очень широко, на юге и юго-востоке рассеянно .... ***E. mesomorpha*** Nyl. — **E. мезоморфная**

Род ***Flavoparmelia*** Hale — **Флавопармелия**

Таллом листоватый, 6–15(20) см в диам., в центре плотно прикрепленный к субстрату, по краям иногда приподнимающийся. Лопасти 2–8(15) мм шир., сомкнутые или частично — налегающие, с округлыми концами. Верхняя поверхность желтовато-зеленоватая до бледно-желтой, гладкая до морщинистой в старых частях, без псевдоцифелл, с вегетативными пропагулами или без них. Нижняя поверхность черная (по краям темно-коричневая), ризины такого же цвета, простые, короткие. Фотобионт *Trebouxia*. Апотеции леканориновые, сидячие, с коричневым диском; споры одноклеточные, эллипсоидные, бесцветные, по 8 в сумках.

На различном древесном субстрате, а также на замшелых скалах, в основном в лесных местообитаниях. В регионе встречается только один вид.

F. caperata (L.) Hale (*Parmelia caperata* (L.) Ach.) — **Ф. козлиная**

Таллом округлый или неопределенной формы, 5–20 см в диам., лопасти 5–13(15) мм шир., сомкнутые или черепитчато-нале-

гающие. На верхней поверхности развиваются зернистые соредии, изначально в округлых, кратеровидных соралиях, затем соралии становятся извилистыми и сливаются между собой. Коровой слой от КС окрашивается в желтый цвет, сердцевина реагирует с КС (розовый) и с Р (оранжево-красный). Апотеции редки. Рассеянно, чаще — в лесной зоне.

Род ***Graphis*** Adans. — **Графис**

Таллом накипной, гипофлеоидный или эпифлеоидный (эпифитный), со слабо развитым коровым слоем или без него. Фотобионт *Trentepohlia*. Апотеции лиреллевидные, погруженные в таллом или сидячие, простые или разветвленные, иногда соприкасающиеся друг с другом. Диск щелевидный, желобчатый, реже — несколько расширенный и плоский, окруженный собственным, изредка и слоевищным краем. Споры по 4–8 в сумках, бесцветные, от 2-клеточных до многоклеточных, с линзовидными до округлых просветами.

В регионе на гладкой коре лиственных деревьев встречается один вид.

G. scripta (L.) Ach. — **Г. написанный**

Таллом тонкий, в виде гладкой, мелкозернистой или порошащейся корочки серовато-белого, желтовато-сизого до оливкового цвета, часто обведенной черной линией подслоевища. Апотеции простые или разветвленные, выемчатые, с узким черным диском и высоким собственным краем. Споры по 8 в сумках, бесцветные, 6–12-клеточные, 25–70 × 6–10 мкм, с линзовидными до округлых просветами.

Род ***Gyalecta*** Ach. — **Гиалекта**

Таллом накипной, тонкий, гладкий или трещиноватый, иногда слабозаметный. Фотобионт *Trentepohlia*. Апотеции сильно вогнутые, почти погруженные в таллом, или плоские до сидячих, без слоевищного края, бледноокрашенные, желтоватые, розовато-красноватые или оранжевые до коричневатых. Споры по 8 в сумках, от 4-клеточных до многоклеточных и муральных, бесцветные.

Виды гиалекты поселяются на различных каменистых и древесных субстратах, почве, растительных остатках. В регионе

рассеянно встречаются 3 вида, основными диагностическими признаками которых являются параметры спор.

1. Споры поперечно 4-клеточные, эллипсоидные до удлиненных, 15–25 × 6–9 мкм. Апотеции многочисленные, округлые до угловатых (если скученные), 0,5–1,5(2) мм в диам., сидячие или немного суженные при основании. Диск вогнутый или плоский, розовато- или коричнево-красный, с тонким беловатым налетом и толстым, часто потрескавшимся, зазубренным или бугорчатым (редко — ровным), беловатым порошистым краем. Таллом тонкий, гладкий, зернисто-бородавчатый или тонкопорошистый, белый, серовато-белый или бледно-оливковый. На коре старых лиственных деревьев, особенно при основании ствола ....
.... ***G. ulmi*** (Sw.) Zahlbr. — **Г. вязовая**
\+ Споры муральные (редко — поперечно 8–12-клеточные) 2
2. Споры 10–18 × 6–9 мкм, эллипсоидные, немногоклеточно-муральные (не более чем 4–6 клеток в поле зрения), все перегородки наклонные. Апотеции 0,2–0,4 мм в диам., округлые или слегка удлиненные, сидячие. Диск вогнутый, желтоватый или цвета светлой охры, до оранжеватого, край выдающийся, цельный или слабокренулированный, беловатый или с буроватым оттенком. Таллом очень тонкий, пленчатый или порошистый, зеленовато- или беловато-серый, часто почти незаметный. На коре лиственных деревьев, в более или менее затененных местообитаниях ....
.... ***G. flotowii*** Körb. — **Г. Флотова**
\+ Споры 17–28 × 6–9 мкм., веретеновидные до яйцевидных, муральные (6 и более клеток в поле зрения), преимущественно с поперечными перегородками (иногда поперечно 8–12-клеточные). Апотеции 0,3–0,7 мм в диам., округлые, вначале глубоко погруженные в таллом, затем более или менее сидячие. Диск вогнутый, желтовато-коричневый до почти черного, голый, слегка блестящий. Край тонкий, плоский и гладкий (редко — слегка волнистый), кремовый до коричневато- или желтовато-розоватого. Таллом очень тонкий, гладкий, зернисто-бородавчатый или порошистый, серовато-зеленоватый или беловатый, иногда почти незаметный. На коре и древесине...
.... ***G. truncigena*** (Ach.) Hepp — **Г. ствольная**

Род ***Hyperphyscia*** Müll. Arg. — **Гиперфисция**

Таллом листоватый, обычно очень мелкий (редко — свыше 2 см в диам.), плотно прижатый к субстрату, розетковидный, с отчетливыми краевыми лопастями и часто почти накипный в центральной части; с соредиями, изидиями или без вегетативных пропагул. Верхняя поверхность коричневатая или серо-коричневая, гладкая. Сердцевина беловатая или с оранжевым пигментом (часто развитым лишь небольшими пятнышками в нижней части сердцевины). Нижняя поверхность коричневатая до совсем светлой, без ризин или с редкими рассеянными короткими ризинами. Фотобионт — *Trebouxia* или *Pseudotrebouxia*. Апотеции леканоровые, сидячие, с темно-коричневым до черного диском. Споры по 8 в сумках, двуклеточные (редко — 3-х или слабомуральные), коричневые, широко эллипсоидные. Таллом при действии К, Р, С и КС не изменяется в окраске, оранжевый пигмент от К окрашивается в пурпурный цвет.

Виды гиперфисций обитают на коре деревьев, редко — на древесине или на камнях. На территории Средней России рассеянно встречается только один вид.

H. adglutinata (Flörke) H. Mayrhofer et Poelt (*Physcia adglutinata* (Flörke) Nyl.; *P. elaeina* (Sm.) Poelt; *Physciopsis adglutinata* (Flörke) M. Choisy) — **Г. приклеенная**

Таллом листоватый, небольшой (до 2 см в диам.), несколько талломов могут сливаться между собой. Лопасти до 0,5 мм шир., часто налегают друг на друга (в центральной части иногда сливаются в сплошную корочку); плотно прикреплены к субстрату и лишь по крайней, периферической части с нижней светлой стороны несут редкие, слаборазвитые и короткие беловатые ризины. Верхняя поверхность серовато-коричневатая, вначале с точковидными, затем с развитыми кратеровидными или выпуклыми соралями, часто в центре сливающимися в сплошную массу. Все реакции отрицательные (изредка желтоватые пятнышки пигмента в белой сердцевине могут краснеть от К). Апотеции редки. На коре лиственных деревьев, особенно хорошо освещенных, в лесных сообществах с широколиственными породами.

Род ***Hypocenomyce*** M. Choisy — **Гипоценомице**

Таллом чешуйчатый, из рассеянных или скученных, черепитчато налегающих друг на друга, или почковидных чешуек, соредиозных, изидиозных или без вегетативных пропагул. Верхний коровой слой толстый, состоит из двух слоев: наружного неокрашенного и внутреннего, окрашенного. Фотобионт хлорококкоидный. Апотеции развиваются не всегда, биаторовые или лецидеиновые, закладываются по краям, с верхней или нижней поверхности чешуек, иногда прямо на субстрате, между чешуйками. Диск красно-коричневый до черного, плоский или выпуклый. Споры по 8 в сумках, бесцветные 1–2–4-клеточные, тонкостенные, эллипсоидные до веретеновидных.

Виды гипоценомице обитают на сухой, часто обгорелой древесине, коре хвойных, реже — лиственных, деревьев в различных растительных сообществах. Диагностическими признаками рода являются наличие/отсутствие вегетативных пропагул, тип апотециев, форма чешуек и состав лишайниковых веществ. В ключе приводятся наиболее распространенные в регионе виды.

1. Таллом соредиозный, от C краснеет. Чешуйки 1–2 мм шир., рассеянные или скученные, черепитчато налегающие друг на друга, слабо выпуклые или почти сферические, восходящие, с ровным или извилистым соредиозным краем. Верхняя поверхность однотонно окрашенная, серовато-зеленоватая, зеленовато-желтоватая до зеленовато-коричневой, нижняя — беловатая. Соралии обычно губовидные, соредии мучнистые или мелкозернистые, более светлоокрашенные, чем таллом. Апотеции развиваются редко, по краю о основания чешуек или на субстрате, лецидеиновые, 1–2(2,5) мм в диам. с плоским, черным, покрытым голубоватым или беловатым налетом диском. Споры, как правило, недоразвитые. На древесине и коре хвойных и лиственных деревьев. Один из самых широко распространенных лишайников в регионе .... ***H. scalaris*** (Ach. ex Lilj.) M. Choisy (*Biatora ostreata* (Hoffm.) Fr., *Lecidea ostreata* (Hoffm.)

Schaer., *L. scalaris* (Ach. ex Lilj.) Ach., *Psora ostreata* Hoffm., *P. scalaris* (Ach. ex Lilj.) Hook.) — **Г. ступенчатый**

+ Таллом без соредий, от C не изменяется 2

2. Чешуйки таллома прижаты к субстрату (очень редко слегка приподнимающиеся), рассеянные, от вогнутых до слабовыпуклых, 0,5–1(1,5) мм шир. Верхняя поверхность однотонно окрашенная, серовато-зеленая до темно-коричневой, нижняя — светло-коричневая. Апотеции довольно обычны, на поверхности или краях чешуек, на субстрате, лецидеиновые, 0,5–1(1,4) мм в диам., с черным, часто складчатым диском и хорошо выраженным тонким извилистым краем. Споры 1-клеточные, эллипсоидные 4,5–7,5 × 2,5–3,5 мкм. На древесине и коре хвойных и лиственных деревьев. Рассеянно встречается в регионе ....
H. friesii (Ach.) P. James et Gotth. Schneid. (*Biatora friesii* (Ach.) Tuck., *Lecidea friesii* Ach., *Psora friesii* (Ach.) Hellb.) — **Г. фриза**

+ Чешуйки таллома сильно выпуклые до булавовидных, до 1(1,5) мм шир. Иногда по краю неравномерно восходящие, с разорванными краями. Верхняя поверхность неровная, серовато-зеленоватая до темно-коричневой, иногда желтовато-коричневая. Апотеции развиваются редко, лецидеиновые, до 0,5(0,8) мм в диам., с черным плоским или (у старых) складчатым диском и извилистым краем. Споры узкоэллипсоидные до веретеновидных, 2(4)-клеточные, 6,5–14 × 2–4 мкм. На древесине и коре хвойных и лиственных деревьев. Рассеянно встречается в регионе .... ***H. caradocensis*** (Leight. ex Nyl.) P. James et Gotth. Schneid. (*Lecidea caradocensis* Leight. ex Nyl., *Psora acutula* (Nyl.) Walt. Watson) — **Г. карадоценский**

Род ***Hypogymnia*** (Nyl.) Nyl. — **Гипогимния**

Таллом листоватый, в центре более или менее плотно прикрепленный к субстрату. Лопасти часто вздутые, сердцевина с полостью (хорошо заметна на вертикальном разрезе). Верхняя поверхность различных оттенков серого (зеленовато-, голубовато-, желтовато-серая), изредка с коричневатым оттенком, нижняя — темно-коричневая до черной, морщинистая, без ризин (у отдельных видов с небольшими округлыми отверстиями). Фотобионт — зеленые хлорококковые водоросли. Вегета-

тивные пропагулы — соредии, редко изидии. Все приведенные в ключе виды соредиозные, апотеции формируются довольно редко (сидя-чие или на ножках, леканоринового типа). Споры одноклеточные, бесцветные, эллипсоидные, по 8 в сумке.

В различных лесных сообществах, на коре и древесине как хвойных, так и лиственных деревьев, на мхах по скалам.

Основными диагностическими признаками встречающихся в регионе видов гипогимний являются характер нижней поверхности и соралей, а также состав лишайниковых веществ.

1. Нижняя поверхность с округлыми отверстиями (хорошо заметными ближе к концам лопастей), от черной в центре до темно-коричневой, часто развита лучше верхней и выступает темной каймой по краям лопастей. Верхняя поверхность от светло- до темно-коричневой (хотя бы в центре), по краям может быть сероватo-голубоватой. Соралии головчатые, расположены по краям розетковидного таллома или разбросаны по всей поверхности, изредка отсутствуют. Апотеции очень редки. Коровой слой от К желтеет (после высыхания реактива становится красновато-коричневым), от С и Р не изменяется, сердцевина от Р краснеет. На коре и древесине деревьев (преимущественно хвойных), в лесах. Очень редко, только на севере .... ***H. bitteri*** (Lynge) Ahti — **Г. Биттера**

\+ Нижняя поверхность без отверстий 2

2. Соралии головчатые, развиваются на концах приподнимающихся «трубчатых» лопастей. Верхняя поверхность зеленовато-, голубовато- или пепельно-серая, ближе к концам лопастей слегка коричневатая; нижняя — от светло-коричневой до черной, складчато-морщинистая. Апотеции очень редки. Коровой слой от К желтеет, затем становится красновато-коричневым, от С и Р не изменяется; сердцевина от К коричнево краснеет, от С слабо окрашивается в желто-коричневатый, от Р не изменяется или становится желто-зеленой. Рассеянно, в различных лесных сообществах, на коре и древесине (преимущественно хвойных пород и березы) .... ***H. tubulosa*** (Schaer.) Hav. — **Г. трубчатая**

\+ Соралии губовидные, развиваются на концах лопастей с нижней стороны, часто заворачивающихся наверх, могут перехо-

дить и на другие части таллома. Верхняя поверхность различных оттенков серого, нижняя — от черной до темно-коричневой, складчато-морщинистая. Апотеции редки. Коровой слой и сердцевина от К желтеют, затем становится красновато-коричневыми, сердцевина от Р становится кирпично-красной. В различных сообществах (лесах, степях, садах, парках, посадках в городах и вдоль автотрасс) на коре и древесине как хвойных, так и лиственных деревьев, на мхах по скалам. Один из самых распространенных в регионе видов, имеется множество форм и разновидностей (см. соответствующую специальную литературу) ....***H. physodes*** (L.) Nyl. — **Г. вздутая**

Род ***Icmadophila*** Trevis — **Икмадофила**

Таллом накипной, мелкозернистый или порошковатый, беловато- или зеленовато-серый, без корового слоя. Фотобионт *Coccomyxa*. Апотеции леканориновые, с желтовато-розоватым диском (зрелые теряют слоевищный край и выглядят биаториновыми), в основании суженные, на ножках. Споры по (6)8 в сумках, (1)2–4-клеточные, бесцветные, эллипсоидные или веретеновидные.

Виды икмадофил обитают на почве, торфе, растительных остатках, гниющей древесине. В регионе чрезвычайно редко встречается один вид.

I. ericetorum (L.) Zahlbr. — **И. пустошная**

Таллом мелко-зернистый, серовато-зеленоватый, от К желтеет, от Р становится оранжевым. Апотеции на ножках 0,5–4 мм выс. или почти сидячие, 2–4 мм в диам., с желтовато-розоватым диском, молодые с тонким слоевищным краем, быстро исчезающим. Споры по 8 в сумках, 4-клеточные, 12–27 × 4–6 мкм. На торфе, растительных остатках, гниющей древесине.

Род ***Imshaugia*** S.L. F. Mey — **Имшаугия**

Таллом листоватый, более или менее широко прикрепленный к субстрату. Лопасти 0,5–2,5 мм шир., расположены радиально или беспорядочно, раздельные или черепитчато налегающие, с извилистыми краями. Верхняя поверхность пепельно- или беловато-серая (в гербарии часто приобретает кремовый оттенок) до

зеленовато- и коричневато-серой, матовая, слегка паутинистая или с налетом (видным под большим увеличением), с изидиями или без них. Сердцевина белая, нижняя поверхность от беловатой до светло-коричневой, с редкими, короткими и простыми ризинами такого же цвета. Фотобионт *Trebouxia* или *Myrmecia*. Апотеции леканориновые, сидячие, образуются ближе к центру таллома, с коричневым диском, споры одноклеточные, эллипсоидные, бесцветные, по 8 в сумках.

Виды рода обитают на коре хвойных и лиственных (предпочтительно с «кислой» корой) деревьев, на старой древесине в хвойных и смешанных лесах. В регионе рассеянно (к югу — гораздо реже) встречается один вид.

I. aleurites (Ach.) S.L.F. Mey. (*Parmeliopsis pallescens* (Hoffm.) Hillm., *P. aleurites* (Ach.) Nyl.) — **И. мучнистая**

Таллом 2–12 см в диам., лопасти до 2 мм шир., извилистые, на концах слегка расширяющиеся, иногда приподнимающиеся. Изидии беловато- или пепельно-серые, зернистые, бородавковидные или короткоцилиндрические (часто распадаются на соредии, образующие подушковидные скопления). Нижняя поверхность светло-коричневая, с редкими светлыми ризинами. Коровой слой от К и Р быстро желтеет, затем кирпично краснеет. Апотеции редки. Фотобионт *Trebouxia*-типа. На коре хвойных и лиственных деревьев в основании, на пнях и древесине.

Род ***Julella*** Fabre — **Юлелла**

Таллом накипной, часто эндофлеоидный, образует на поверхности субстрата беловатые или сероватые пятна, либо незаметный. Фотобионт *Trentepohlia* (часто отсутствует, к роду принадлежат факультативно лихенизированные грибы). Перитеции округлые, полушаровидные или эллипсоидные, черные, сначала погруженные в субстрат, затем выступающие, окруженные у основания темным до черноватого «двориком». Покрывальце черное. Споры по (2)8 в сумках, муральные, бесцветные или желтоватые.

Виды рода обитают на коре берез либо на веточках хвойных пород. В регионе на коре берез встречается один вид.

J. fallaciosa (Stizenb. ex Arnold) R.C. Harris (*Polyblastiopsis fallaciosa* (Stizenb.) Zahlbr.) — **Ю. обманчивая**

Таллом эндофлеоидный, образует на поверхности субстрата беловатые пятна, или незаметный. Перитеции 0,2–0,3 мм в диам., полушаровидные, черные, сначала погруженные в субстрат, затем выступающие, окруженные у основания темным до черноватого «двориком». Покрывальце черное. Споры по 8 в сумках, расположены в два ряда, сначала 4–6-клеточные, потом муральные, с закругленными концами, 14–22 × 6–11 мкм.

Род ***Lecania*** A. Massal. — **Лекания**

Таллом накипной, гладкий, трещиновато-ареолированный или зернисто-бородавчатый, редко — почти чешуйчатый, диморфный или мелкокустистый (последний тип биоморф у представителей рода в Средней России не встречается), иногда погруженный в субстрат. Вегетативные пропагулы формируются лишь у некоторых видов, соредии или бластидии. Фотобионт *Protococcus*. Апотеции леканоринового типа, зрелые нередко теряют слоевищный край и становятся выпуклыми. Споры по 8 (изредка — по 16) в сумках, 2–4-клеточные до поперечно-многоклеточных, прямые или изогнутые.

Виды леканий обитают на каменистых субстратах, коре деревьев (особенно гладкой коре лиственных пород), очень редко — на древесине.

Основными диагностическими признаками являются параметры спор, их количество в сумках, наличие/отсутствие вегетативных пропагул, приуроченность к субстрату.

1. На каменистом субстрате, споры 2-клеточные, по 8 в сумках 2
\+ На коре деревьев 4
2. Таллом более или менее густо покрыт бластидиями (особенно по краям), изредка рассеянно соредиозный, тонкий, трещиновато-ареолированный, с угловатыми ареолами, зеленовато-, желтовато-, серовато-коричневатый до светло-коричневого. Апотеции до 0,4(0,7) мм в диам., обычно теряют край (у молодых часто наблюдается бластидиозный слоевищный край). Диск плоский до выпуклого, у молодых с красновато- или оранжевато-коричневый, у зрелых — темно-, черновато-коричневый. Споры 9–16 × 3–5 мкм. На каменистых субстратах, в том числе искус-

ственных, часто в богатых азотом местообитаниях. Рассеянно встречается в регионе .. ***L. erysibe*** (Ach.) Mudd — **Л. ржавчинная**
+ Таллом без бластидий или соредий 3
3. Таллом довольно толстый, угловато-ареолированный или чешуйчатый, с волнистыми, почти лопастными краями ареол или чешуек, желтовато-серовато-коричневый или желтовато-серый. Апотеции до 0,7 мм в диам., часто кренулированные или слегка деформированные, слоевищный край присутствует или исчезает. Диск выпуклый, красно-коричневый до почти черного, часто с беловатым налетом. Споры 10–13(16) × 4–7 мкм. На известняках. Довольно редко встречается в регионе ....
.... ***L. rabenhorstii*** (Hepp.) Arnold (*L. erysibe* (Ach.) Mudd var. *rabenhorstii* (Hepp.) Mudd) — **Л. Рабенхорста**
+ Таллом эндолитный, почти незаметный или очень тонкий, зернистый (либо из очень маленьких, 0,3 мм плоских ареол), грязновато-серый или с коричневатым оттенком. Апотеции до 0,8 мм в диам., сразу без слоевищного края. Диск выпуклый, оранжевато-, красновато- до темно-коричневого, во влажном состоянии более светлый, а собственный край более темный. Споры 10–13(16) × 4–7 мкм. На известняках. Рассеянно встречается в регионе .... ***L. sylvestris*** (Arnold) Arnold — **Л. лесная**
4(1). Споры 4-клеточные (часто среди 4-клеточных развиваются и 2-клеточные споры, могут попадаться и 6-клеточные) 5
+ Споры только 2-клеточные 7
5. Споры по 8–16 в сумках, 12–21(23) × 4–6 мкм, прямые или изогнутые. Апотеции 0,5–0,6(0,8) мм в диам., рассеянные или скученные, сидячие, округлые или неправильной формы. Диск сначала плоский, голый или с сизоватым налетом, бледно- или красновато-коричневатый, с тонким, светлым (немного мучнистым) или редко — черноватым слоевищным краем, скоро становится выпуклым, коричневато-черным до черного и теряет большей частью слоевищный край. Таллом тонкий, мелкозернистый, различных оттенков серого, иногда почти незаметный. На гладкой коре лиственных пород (наиболее часто на осинах). Обычен ....
.... ***L. fuscella*** (Schaer.) A. Massal. (*L. syringea* (Ach.) Th. Fr.) — **Л. буроватая**
+ Споры только по 8 в сумках 6

6. Споры 12–15 × 4–5 мкм, изогнутые (очень редко — прямые). Апотеции 0,2–0,6 мм в диам., сближенные, сначала слегка погруженные в таллом, позже сидячие. Диск сначала плоский, бледно- или красновато-коричневатый, с тонким слабогородчатым слоевищным краем, скоро становится выпуклым, коричневато-черным до черного и теряет большей частью слоевищный край. Таллом мелкозернистый, зернисто-бородавчатый, зеленовато-пепельно-серый или слегка коричневатый, иногда почти незаметный. На гладкой коре лиственных пород (наиболее часто — на осинах). Рассеянно .... ***L. koerberiana*** J. Lahm — **Л. Кёрбера**
+ Споры 13–24(28) × 4–5(6) мкм, прямые или изогнутые, на концах притупленные, среди 4-клеточных изредка могут развиваться 6-клеточные. Апотеции 0,2–0,6(0,8) мм в диам., обычно рассеянные, сидячие. Диск плоский до выпуклого, беловато-, голубовато-, коричневато-серый до черного (во влажном состоянии часто пестрый), со слабо развитым слоевищным краем. Таллом мелкозернистый, зернисто-бородавчатый или слегка морщинистый, зеленовато- или пепельно-серый. На коре лиственных пород. Рассеянно встречается в регионе ....
L. naegelii (Hepp) Diederich et Van den Boom (*Bacidia naegelii* (Hepp) Zahlbr., *Biatora naegelii* Hepp, *Lecidea naegelii* (Hepp) Stizenb.) — **Л. Негеля**
7. Споры по 8–12(16) в сумках, 10–16 × 4–5 мкм, продолговатые до веретеновидных, прямые или изогнутые. Апотеции 0,2–0,7(0,8) мм в диам., обычно рассеянные, сидячие. Диск сначала плоский рыжевато-, красновато-коричневый, с хорошо заметным тонким слоевищным краем, позднее становится темно-коричневым до черного, выпуклым, без края. Гимениальный слой от I синеет. Таллом мелкозернистый, зернисто-бородавчатый, зеленовато- или беловато-серый, иногда почти незаметный. На коре лиственных пород (особенно часто — на осинах). Обычен .... ***L. cyrtella*** (Ach.) Th. Fr. — **Л. кривенькая**
+ Споры по 8 в сумках, 10–16 × 2–3 мкм, прямые или изогнутые, среди 2-клеточных попадаются 1-клеточные. Апотеции 0,2–0,4 мм в диам., рассеянные или сближенные, сидячие. Диск сначала плоский рыжевато-коричневый, с хорошо заметным тонким слоевищным краем, позднее становится выпуклым, без слоевищ-

ного края. Собственный край апотеция во влажном состоянии хорошо заметный, темнее диска. Гимениальный слой от I синеет, затем быстро становится винно-красным, исключая верхушки сумок. Таллом тонкий, неровно-морщинистый, слегка трещиноватый, беловатый или беловато-серый, иногда почти незаметный. На коре лиственных пород (особенно часто — на осинах). Рассеянно встречается в регионе .... *L. cyrtellina* (Nyl.) Sandst. — **Л. кривоватенькая**

Род *Lecanora* Ach. — Леканора

Таллом накипной, гладкий или морщинистый, зернисто-бородавчатый или ареолированный, сплошной или рассеянный, изредка погруженный в субстрат. Из вегетативных пропагул развиваются только соредии. Фотобионт *Trebouxia*-типа. Апотеции леканориновые, обычно с хорошо заметным слоевищным краем (реже край постепенно исчезает у зрелых апотециев). Споры по 8 (редко — до 32) в сумках (в ключе приводятся только виды с 8-споровыми сумками), 1-клеточные, тонкостенные, эллипсоидные до почти шаровидных.

Виды леканор встречаются на различных каменистых (включая искусственные) и древесных субстратах.

Основными диагностическими признаками являются жизненная форма таллома и состав лишайниковых веществ, наличие/отсутствие соредий, параметры среза апотеция (отсутствие/наличие и место сосредоточения кристаллов, их растворимость в K), приуроченность к субстрату (отчасти). Род чрезвычайно многочислен, в ключе представлены, за редким исключением, широко распространенные в регионе и наиболее простые для определения виды. Если определяемый образец не соответствует ни одному из приведенных ниже описаний, следует обратиться к более полным определительным ключам (см. список рекомендуемой литературы).

1. На каменистых субстратах 2
\+ На коре деревьев или древесине 8
2. Таллом диморфный, с ясно выраженными лопастями по краю, до 10 см в диам., различных оттенков светло-зеленого, слегка

желтовато-зеленого (иногда с беловатым налетом), часто по краям лопастей имеется выраженная кайма (светлая или темная). Лопасти короткие, неглубоко раздельные, плосковатые, на концах расширенные. Обычно реакции отрицательные (изредка от K, KC или P коровой слой может слабо желтеть). Апотеции развиваются часто, 0,5–1,5(2) мм в диам., сидячие, округлые до угловатых от налегания друг на друга и сдавливания, с диском различных оттенков коричневого — от желтовато- до буро-коричневого; занимают всю центральную часть таллома. Слоевищный край тонкий, ровный или мелкогородчатый, голый или с налетом; у старых апотециев иногда исчезающий. Споры эллипсоидные, 8–15(16) × (4)5–7 мкм. На различных каменистых субстратах. Рассеянно .... ***L. muralis*** (Schreb.) Rabenh. (*Protoparmeliopsis muralis* (Schreb.) M. Choisy, *Placolecanora muralis* (Schreb.) Räsänen) — **Л. настенная**

\+ Таллом без ясно выраженных лопастей по краю 3

3. Таллом зеленовато-желтоватый, серовато-желтоватый или соломенно-желтый, от зернистого до слегка ареолированного. Коровой слой от K неясно желтеет, от C и P не изменяется. Апотеции многочисленные, 0,3–1(1,5) мм в диам., часто скученные или сливающиеся между собой, диск от грязно-телесного до соломенно-желтого (иногда до почти черного), голый, слоевищный край рано исчезает или (реже) остается постоянным. Споры 9–14 × (4,5)5–6,5 мкм. На силикатных субстратах (песчаниках и др.). Довольно редкий в регионе вид .... ***L. polytropa*** (Ehrh. ex Hoffm.) Rabenh. — **Л. многообразная**

\+ Таллом беловатый (изредка бледно-желтоватый или кремоватый), сероватый, от грязновато- до темно-серого 4

4. Слоевищный край и диск апотеция от K желтеет, от C желтеет или не изменяется, от P не изменяется. Все реакции корового слоя таллома отрицательные. Таллом погруженный (эндолитный) или очень тонкий, в виде сероватых или темно-серых пятен, контрастирующих со светлым, почти белым (или слабожелтоватым, кремоватым), иногда слегка мучнистым, слоевищным краем апотециев. Апотеции 0,4–1,3(1,4) мм в диам., рассеянные или скученные, сидячие до суженных у основания, часто кренулированные, с плоским, желтовато-, зеленова-

то-, серовато-коричневатым до коричневого диком, изредка покрытым слабым налетом. Споры 9–12(13) × 4,5–6(7,5) мкм. На карбонатных породах, чаще — на твердых известняках. Рассеянно встречается в регионе...
..... ***L. semipallida*** H. Magn. (*L. flotoviana* auct.) — **Л. полубледная**
+ Слоевищный край, диск апотеция и коровой слой, с К и С не реагирует 5
5. Таллом состоит из довольно толстых ареол, формирующих более или менее округлые пятна, иногда с неясными коротенькими лопастями по краям; обычно белый, кремовато- или серовато-белый, с легким налетом. Апотеции 0,4–1,4 мм в диам., обычно скученные по центру таллома, сидячие или слегка погруженные, с кренулированным или волнистым слоевищным (очень редко край от Р становится оранжевым). Диск плоский, розоватый до желтовато-коричневого или оливкового, голый или с белым налетом. Споры 9–13(15) × 4,5–7,5 мкм. На карбонатных породах. Рассеянно встречается в регионе ....
.... ***L. albescens*** (Hoffm.) Branth. et Rostr. — **Л. белеющая**
+ Таллом с другими признаками, более тонкий или погруженный в субстрат 6
6. Диск апотеция почти черный или темно-коричневый, с густым налетом. Таллом хорошо развитый, тонкий, морщинистый или ареолированный, пепельно-серый. Апотеции 0,3–0,8 мм в диам., обычно собраны в группы, сидячие, вогнутые (чашевидные), с постоянным слоевищным краем, покрытым густым налетом. Внешняя часть кортекса слоевищного края на срезе от N окрашивается в пурпурный цвет, остальные реакции отрицательные. Споры 10,5–12 × 5–7,5 мкм. На карбонатных породах. Рассеянно встречается в регионе ....
.... ***L. perpruinosa*** Fröberg — **Л. густо-пруинозная**
+ Диск апотеция более светлый, различных оттенков коричневого, оливковый, желтовато-сероватый, иногда с красноватым или оранжевым оттенком 7
7. На срезе апотеция в поляризованном свете хорошо видны зернистые гранулы, находящиеся только в кортексе верхней части слоевищного края и рассеянные между верхушками парафиз в эпитеции, нерастворимые в К, но растворимые в N. Апотеции

0,3–0,9 мм в диам., обычно собранные в небольшие группы, иногда несколько сдавленные, сидячие или слегка погруженные. Слоевищный край апотециев постоянный или исчезающий, голый или с налетом, сероватый, всегда светлее диска. Диск плоский до слегка выпуклого, коричневый или оливковый, с желтоватым, оранжевым или красноватым оттенком, с более или менее густым налетом. Споры 9–13(15) × 4,5–6 мкм. Таллом почти незаметный, в виде темно-серых пятен, или поверхностный, очень тонкий, гладкий, серый. На различных каменистых (в том числе искусственных) и древесных субстратах, ржавом железе. Обычен
...... ***L. hagenii*** (Ach.) Ach. (*L. umbrina* (Ach.) A. Massal.) — **Л. Хагена**
+ Гранулы на срезе апотеция густо расположены в кортексе всего слоевищного края и по всему гимению, нерастворимые в K, но растворимые в N. Апотеции 0,3–0,9 мм в диам., обычно собранные в небольшие группы, сидячие, несколько сжатые у основания. Слоевищный край апотециев постоянный, гладкий или извилистый, белый или беловатый, очень часто от P становится оранжевым, реже — не изменяется. Диск от вогнутого до слабо выпуклого, различных оттенков коричневого, желтовато-серый или оливковый, голый или со слабым налетом. Споры 8–12 × 4,5–6 мкм. Таллом почти незаметный, в виде темно-серых пятен, или поверхностный, тонкий, гладкий, сероватый, желтовато-сероватый или беловатый. На карбонатных каменистых (в том числе искусственных) и древесных субстратах. Обычен ....
.... ***L. dispersa*** (Pers.) Sommerf. — **Л. рассеянная**
8(1). Таллом стерильный, соредиозный или пылеватый, апотеции крайне редки 9
+ Таллом с апотециями, как правило, без веретативных пропагул (очень редко соредиозный) 11
9. Таллом от P не изменяется, от K желтеет, от C и KC становится оранжевым; серовато-желтый, серно-желтый до зеленовато-желтого, пылеватый или пылевато-зернистый. На коре старых деревьев, как лиственных, так и хвойных ....
.... ***L. expallens*** Ach. (*L. conizaea* (Ach.) Nyl.) — **Л. бледнеющая**
+ Таллом реагирует с P, без желтого оттенка 10
10. Соредии от P желтеют до оранжевого, от KC желтеют, от K и C не изменяются. Таллом тонкий, сначала гипофлеоидный, затем

становится эпифлеоидным, сплошной или слаботрещиноватый, светло- или пепельно-серый. Сорали светло-зеленовато-сероватые, беловатые, серые или кремоватые, округлые, плоские до выпуклых. На коре лиственных (реже — хвойных) деревьев .... ***L. impudens*** Degel. (*L. chloropolia* (Erichs.) Almb., *Pertusaria chloropolia* Erichs., *P. maculata* Erichs.) — **Л. бесстыдная**

+ Соредии от Р желтеют, в дальнейшем краснеют, от К слабо желтеют, от С и КС не изменяются. Таллом зернисто-бородавчатый, толстый, серо-зеленый, по всей поверхности образуются грубозернистые серо-зеленые соредии, собранные в округлые или сливающиеся между собой сорали. На различных субстратах (в Средней России чаще — на коре деревьев с «кислой» корой) .... ***L. conizaeoides*** Nyl. ex Cromb. — **Л. пылеватенькая**

11(8). Коровой слой от С ясно желтеет до оранжевого, от К и Р не изменяется. Слоевищный край очень быстро исчезающий, заметен только у самых молодых апотециев. Таллом плотнокорковый до слегка ареолированного, зеленовато-желтоватый до оливкового. Апотеции 0,5–0,7 мм в диам., от светло-желтых до оливковых и коричневатых, одиночные или сливающиеся по 2–3, споры 9–16 × 4–5(6) мкм. На коре деревьев и древесине. Очень широко распространенный в регионе вид .... ***L. symmicta*** (Ach.) Ach. s. l. (*Biatora symmicta* (Ach.) A. Massal.) — **Л. смешанная**

+ Коровой слой на С не реагирует, слоевищный край более или менее постоянный; если исчезает, то постепенно, только у старых апотециев его совсем нет 12

12. Таллом и слоевищный край апотеция от К желтеют (иногда реакция слабая) 13

+ Таллом и слоевищный край апотеция от К не изменяются 23

13. Слоевищный край апотеция без корового слоя (при рассматривании в лупу как будто бархатистый), от Р желтеет или становится оранжевым, красным 14

+ Слоевищный край апотеция с коровым слоем, реакции на Р варьируют 15

14. Слоевищный край апотеция от Р желтеет, диск от С становится желтым или оранжевым. Таллом гладкий или зернисто-

бородавчатый, в центре до трещиноватого, образует на субстрате пятна до 2 см в диам., светло-серый или беловатый. Апотеции 0,5–0,8(1) мм в диам., тесно прижатые к таллому. Диск грязно-розовый, розовато-коричневый или светло-коричневый, вогнутый или плоский, с сизым налетом и толстым, ровным или волнистым (у старых апотециев) слоевищным краем, на уровне диска или немного превышающим его, более светлым, чем таллом. Споры 10,5–12 × 6,5–7,2 мкм. На коре лиственных деревьев. Рассеянно встречается в регионе .... ***L. leptyrodes*** (Nyl.) Degel. (*L. nemoralis* Makar.) — **Л. лептиродная**

\+ Слоевищный край и диск апотеция от P интенсивно желтеют до оранжевого или краснеют, от C не изменяются. Таллом гладкий или зернисто-бородавчатый, в центре до трещиноватого, светло-серый или серый. Апотеции 0,5–1,5(2,5) мм в диам., обычно рассеянные, округлые, сидячие. Диск розовый, желтовато-розовый или телесный, светло-коричневый, плоский или выпуклый, с густым налетом и тонким ровным или волнистым и исчезающим (у старых апотециев) слоевищным краем. Споры 9–11 (14) × (5)6–8(9) мкм. На коре лиственных деревьев (очень редко — на хвойных). Рассеянно встречается в регионе ....
L. albella (Pers.) Ach. (*L. pallida* (Schreb.) Rabenh.) — **Л. беловатая**

15(13). Диск апотеция от C желтеет до оранжевого 16

\+ Диск апотеция от C не изменяется 17

16. Слоевищный край апотеция от P не изменяется. Апотеции 0,5–1,5 мм в диам., рассеянные и округлые или собранные в группы и тогда несколько сдавленные. Диск от темно-розового до красноватого или коричневатого, плоский до очень выпуклого (у старых апотециев), с более или менее густым сизоватым налетом или без него. Слоевищный край вначале толстый, затем истончается до слабо заметного (на срезе хорошо различим по наличию фотобионта). Таллом серый до почти белого, гладкий или зернисто-бородавчатый, часто со светлой каймой подслоевища. Споры 9–18 × 5–8 мкм, эллипсоидные. На коре лиственных деревьев. Широко распространенный вид в Центральном Черноземье; чем севернее, тем рассеяннее и реже ....
..... ***L. carpinea*** (L.) Vain. (*L. angulosa* (Schreb.) Ach.) — **Л. грабовая**

+ Слоевищный край апотеция от Р интенсивно желтеет до оранжевого. Внешне сходен с предыдущим видом, но споры более широкоэллипсоидные 10–12 × 5,5–8 мкм. На коре лиственных деревьев. Рассеянно встречается в регионе .... ***L. subcarpinea*** Szatala — **Л. почти грабовая**

17(15). Коровой слой и слоевищный край апотециев от К бледно желтеют 18

+ Коровой слой и слоевищный край апотециев от К интенсивно желтеют 19

18. Таллом и слоевищный край апотеция от Р желтеют. Таллом охристый, серовато-, зеленовато-, светло-желтый (очень редко — серый), зернисто-бородавчатый, иногда трещиноватый до ареолированного, Апотеции 0,4–1,5(2) мм в диам., рассеянные и округлые или собранные в группы и тогда несколько сдавленные. Диск от вогнутого до слабо выпуклого, телесного, зеленовато-желтого, охристого или красновато-коричневого цвета, иногда с легким налетом, окруженный толстым, зубчатым, нередко волнисто-лопастным краем. Споры эллипсоидные, (7)9–13 × (4)5–7,5 мкм. На обнаженной или обработанной древесине, коре хвойных и березы. Обычен .... ***L. varia*** (Hoffm.) Ach. — **Л. изменчивая**

+ Таллом и слоевищный край апотеция от Р не изменяются. Таллом из рассеянных зернышек или почти незаметный, серый, желтовато- или зеленовато-серый. Апотеции 0,2–0,4(0,7), рассеянные или в небольших группах, сидячие, иногда слегка суженные у основания. Диск плоский, розовато-красный, красновато- или темно-коричневый, с более или менее заметным беловатым или серовато-голубоватым налетом. Слоевищный край белый до коричневато-серого, цельный, гладкий или слегка кренулированный, у старых апотециев истончается и исчезает. Гимений 35–55 мкм выс. Споры (7)8–12(16) × 2,5–4 мкм, узкоэллипсоидные. На коре деревьев с «кислой» корой и древесине. Широко распространенный в регионе вид ....***L. albellula*** (Nyl.) Th.Fr. (*L. piniperda* Körb.) — **Л. беловатенькая**

19(17). Эпитеций зернистый, зерна более или менее окрашенные (пигментированные), частично или полностью растворяются в К 20

+ Эпитеций не зернистый, с гиалиновым слоем над окрашенной частью парафиз, пигмент не растворяется в К 22

20. Зерна эпитеция мелкие, более или менее темные, расположены между парафизами и немного выступают над ними. Слоевищный край апотециев от Р становится оранжевым, краснеет или не изменяется. Таллом желтовато-белый, светло-, темно-, коричневато-серый или серовато-зеленый, гладкий, морщинистый или зернисто-бородавчатый, очень редко соредиозный, иногда с черной линией подслоевища. Апотеции 0,3–1,5 мм в диам., сидячие, иногда немного суженные у основания. Диск красно-коричневый до черного, более или менее плоский, с хорошо развитым тонким, цельным или слегка бородавчатым слоевищным краем. Споры (9)11–15(16) × (6,5)7,5 –9,5(11) мкм. На коре деревьев с «кислой» корой и древесине. Часто встречающийся в регионе вид .... ***L. pulicaris*** (Pers.) Ach. (*L. chlarona* (Ach.) Nyl., *L. coilocarpa* (Ach.) Nyl., *L. pinastri* (Schaer.) H. Magn.) — **Л. блошья**

+ Зерна эпитеция грубые, угловатые, образуют слой над парафизами и частично внедряются между ними. Слоевищный край от Р не изменяется, диск апотециев при смачивании бледнеет 21

21. Апотеции до 1,5 мм в диам., урновидные, высокие, с грубогородчатым, четковидным слоевищным краем. Диск бледно-, желтовато-коричневатый или светло-коричневый, вогнутый или плоский. Таллом толстый, зернисто-бородавчатый, серый до темно-серого. Споры 12–14 × 6,5–7,5 мкм. На коре лиственных деревьев, особенно осин и тополей. Рассеянно встречается в регионе .. ..***L. rugosella*** Zahlbr. — **Л. мелкоморщинистая**

+ Апотеции до 2,5 мм в диам., рассеянные или в скученные в центре таллома, плоские, округлые или несколько деформированные от взаимного сдавливания, со слабо расчлененным или слегка кренулированным (чаще — ровным, тонким, изредка соредиозным) слоевищным краем. Диск грязно-желтый до рыжевато-желтого или красновато-коричневого. Эпитеций из грубых желтоватых зерен на поверхности парафиз. Таллом зернисто-бородавчатый или ареолированный, светло-серый или желтовато-серый, иногда с белыми мелкозернистыми соредиями. На коре

лиственных деревьев, особенно осины. Рассеянно встречается в регионе .... *L. chlarotera* Nyl. — **Л. нежноватая**

22(19). Слоевищный край почти белый (светлее, чем таллом), толстый, грубогородчатый или лопастной, с лопастями, заходящими на диск, от P желтеет или не изменяется. Кристаллы в сердцевине слоевищного края сравнительно мелкие, одиночные. Таллом серовато-белый, светло-серый до грязновато-, желтовато-белого, большей частью толстый, морщинистый, зернисто-бородавчатый, иногда с соредиозными разрывами. Апотеции многочисленные, 1–3 мм в диам., у основания суженные. Диск плоский до выпуклого, рыжевато-, каштаново-, темно-коричневый. Споры (12)14–22 × 8–10(11) мкм. На коре лиственных пород, особенно часто на осине. Обычен ....
.... ***L. allophana*** Nyl. — **Л. разнообразная**

\+ Слоевищный край серый, тонкий, ровный, мелкозубчатый, от P желтеет или не изменяется. Кристаллы в сердцевине слоевищного края крупные, часто собраны в розетки. Таллом тонкий, гладкий или зернисто-бородавчатый, серый или темно-серый. Апотеции до 2 мм в диам. Диск плоский до слабо выпуклого, рыжевато-бурый до темно-коричневого. Споры (10,5)12–16(17,5) × (5,5)6–8,5 мкм. На коре лиственных пород. Обычен ....
L. argentata (Ach.) Malme (*L. subfuscata* H. Magn.) — **Л. серебристая**

23(12). Таллом или только слоевищный край апотециев с желтым оттенком (серовато-, соломенно-, зеленовато- или коричневато-желтоватый, охристый) 24

\+ Таллом без желтого оттенка (очень редко — желтовато-белый) 25

24. Таллом и слоевищный край от P желтеют. Слоевищный край толстый, зубчатый, нередко волнисто-лопастный. Таллом зернисто-бородавчатый, иногда трещиноватый до ареолированного. Апотеции 0,4–1,5(2) мм в диам., рассеянные и округлые или собранные в группы и тогда несколько сдавленные. Диск от вогнутого до слабовыпуклого, телесного, зеленовато-желтого, охристого или красновато-коричневого цвета, иногда с легким налетом. Споры эллипсоидные, (7)9–13 × (4)5–7,5 мкм. На обнаженной или обработанной древесине, коре хвойных и березы. Обычен ....

.... *L. varia* (Hoffm.) Ach. — **Л. изменчивая**
+ Таллом и слоевищный край апотеция от Р не изменяются. Слоевищный край тонкий, мелкозубчатый или порошковатый. Таллом тонкий, мелко-зернистый, иногда состоит из рассеянных зернышек или небольших пятен или почти незаметный. Апотеции 0,4–0,7 мм в диам., рассеянные или чаще — скученные и слегка угловатые от взаимного сдавливания. Диск плоский до слегка выпуклого, рыжеватый, оливковый, красновато-, желтовато-коричневый до коричневого, у молодых апотециев иногда с легким беловатым налетом. Гимений до 90–100 мкм выс. Споры 8–15 × 4–7 мкм. На древесине, реже — на коре деревьев с «кислой» корой. Обычен ....
L. saligna (Schrad.) Zahlbr. (*L. sarcopis* (Ach.) Ach.) — **Л. ивовая**
25(23). Таллом серый или с оливковым оттенком, в центре светлее, на периферии темнее, часто окружен концентрическими кругами светлого подслоевища, тонкий, морщинистый до мелкозернисто-бородавчатого. Апотеции до 1,5 мм в диам., обычно собраны небольшими группами, округлые или слегка деформированные, молодые в виде бородавочек, старые — плоские. Диск вогнутый или плоский, желтовато-оливковый, коричневатый или розовато-коричневатый, сначала покрыт густым серовато-белым налетом, позднее — голый, окружен толстым, светлым до белого, цельным, неясно зубчатым или лопастным слоевищным краем. Споры 10–16 × 6–7 мкм. На гладкой коре и ветках осины. Обычен
.... ***L. populicola*** (DC.) Duby (*L. distans* (Pers.) Nyl.) — **Л. тополевая**
+ Таллом с иными признаками, апотеции обычно мельче, не более 1 мм в диам. 26
26. На срезе апотеция в поляризованном свете хорошо видны зернистые гранулы, находящиеся только в кортексе верхней части слоевищного края и рассеянные между верхушками парафиз в эпитеции, нерастворимые в K, но растворимые в N. Апотеции 0,3–0,9 мм в диам., обычно собранные в небольшие группы, иногда несколько сдавленные, сидячие или слегка погруженные. Диск плоский до слегка выпуклого, коричневый или оливковый, с желтоватым, оранжевым или красноватым оттенком, с более или менее густым налетом. Слоевищный край апотециев посто-

янный или исчезающий, голый или с налетом, сероватый, всегда светлее диска. Споры 9–13(15) × 4,5–6 мкм. Таллом почти незаметный, в виде темно-серых пятен, или поверхностный, очень тонкий, гладкий, серый. На различных каменистых (в том числе искусственных) и древесных субстратах, ржавом железе. Обычен ....***L. hagenii*** (Ach.) Ach. (*L. umbrina* (Ach.) A. Massal.) — **Л. Хагена**

\+ Гранулы на срезе апотеция густо расположены в кортексе всего слоевищного края и по всему гимению, нерастворимые в K, но растворимые в N. Апотеции 0,3–0,9 мм в диам., обычно собранные в небольшие группы, сидячие, несколько сжатые у основания. Слоевищный край апотециев постоянный, гладкий или извилистый, белый или беловатый, очень часто от P становится оранжевым, реже — не изменяется. Диск от вогнутого до слабо выпуклого, различных оттенков коричневого, желтовато-серый или оливковый, голый или со слабым налетом. Споры 8–12 × 4,5–6 мкм. Таллом почти незаметный, в виде темно-серых пятен, или поверхностный, тонкий, гладкий, сероватый, желтовато-сероватый или беловатый. На карбонатных каменистых (в том числе искусственных) и древесных субстратах. Обычен .... ***L. dispersa*** (Pers.) Sommerf. — **Л. рассеянная**

Род ***Lecidea*** Ach. emend. Hertel — **Лецидея**

Таллом накипной, чаще ареолированный, реже сплошной или трещиноватый (изредка с фигурным краем), иногда погруженный в субстрат и незаметный. Подслоевище черное или отсутствует. Сердцевина часто амилоидная (при действии I окрашивается в синий цвет). Из вегетативных пропагул иногда формируются соредии. Фотобионт *Trebouxia*-типа. Апотеции лецидеиновые, черные, с хорошо заметным собственным краем, иногда со временем исчезающим. Эксципул внутри бесцветный или сероватый от мелких кристаллов, краевая зона коричневая до темно-коричневой. Эпитеций оливковатый, коричневатый, черноватый до зеленовато-черного. Споры 1-клеточные или ложно 2-клеточные (то есть без перегородки, но с биполярно разделенной цитоплазмой и заметным плазматическим мостиком), бесцветные, тонкостенные, эллипсоидные или узкоэллипсоидные.

В настоящее время к роду относятся только эпилиты, поселяющиеся на различных (чаще — силикатных) каменистых субстратах, либо паразитирующие на других эпилитных лишайниках. В ключе приводятся лишь два вида, довольно редко встречающиеся на силикатных породах в Средней России. Если определяемый образец не соответствует ни одному из приведенных ниже описаний, следует обратиться к более полным определительным ключам (см. список рекомендуемой литературы). Два приведенных эпифитных вида, довольно обычных для региона, вероятно, условно и временно относятся к роду ***Lecidea***.

1. На силикатных каменистых субстратах 2
\+ На коре деревьев или древесине 3
2. Коровой слой таллома от I становится фиолетовым. Таллом тонкий, ареолированный, от белого до беловато-сероватого, иногда исчезающий, без подслоевища. Апотеции 0,4–1,5 мм в диам., округлые или угловатые (если скученные), к основанию суженные. Диск черный, голый. Эксципул слабоокрашенный, с зеленой или сине-зеленой краевой зоной. Гипотеций зеленоватый или коричневатый. Споры эллипсоидные, 8–12(16) × 5–8 мкм .... ***L. lapicida*** (Ach.) Ach. — **Л. камнерезная**
\+ Коровой слой таллома на I не реагирует. Таллом от тонкого до довольно толстого (0,2–2 мм толщиной), различных оттенков серого или коричневого, ареолированный. Подслоевище развитое, черное. Реакции корового слоя на K, KC и P отрицательные. Апотеции 0,2–1,5 (до 3) мм в диам., от плоских до выпуклых. Диск черный, матовый, голый или со слабым сизоватым налетом. Гипотеций темно-окрашенный. Споры эллипсоидные до узкоэллипсоидных, 9–14 × 5–7 мкм .... ***L. fuscoatra*** (L.) Ach. — **Л. буро-черная**
3. Гимений сине-зеленый или красно-коричневый, гипотеций бесцветный или желтоватый. Эксципул от I синеет. Апотеции черные или коричнево-черные, сначала плоские с неясным краем, затем сильновыпуклые, без края, сидячие, прижатые, 0,2–0,5(0,6) мм в диам. Таллом очень тонкий, часто почти незаметный, погруженный в субстрат или поверхностный, пылеватый

до мелко-зернистого, беловатый, серовато-беловатый или серовато-коричневатый. Подслоевище отсутствует. Споры узкоэллипсоидные или продолговатые, прямые или слегка изогнутые, изредка становятся 2-клеточными, (6)9–12(15) × 3–4(6) мкм. На коре хвойных пород и древесине ....
.... ***L. turgidula*** Fr. (*Biatora turgidula* (Fr.) Nyl.) — **Л. вздутая**
+ Гимений светлый, гипотеций светлый или желтоватый. Эксципул от I не изменяется. Апотеции светло-, красновато- или темно-коричневые до почти черных, часто — немного блестящие (влажные — почти прозрачные), скученные, плоские или немного вогнутые, с хорошо развитым коричневым или черным краем, сидячие, немного суженные у основания, (0,2)0,3–0,8(1) мм в диам. Таллом погруженный в субстрат, незаметный или поверхностный, очень тонкий, беловатый. Подслоевище отсутствует. Споры веретеновидно-эллипсоидные, изредка становятся 2(4)-клеточными, (8)9–16(18) × 3–4,5(5) мкм. На коре лиственных и хвойных деревьев, а также древесине во влажных и прохладных местообитаниях ....
..............***L. erythrophaea*** Flörke ex Sommerf. — **Л. красно-темная**

Род ***Lecidella*** Körb. — **Лециделла**

Таллом накипной, сплошной или трещиноватый, ареолированный до зернисто-бородавчатого, либо погруженный в субстрат и незаметный. Подслоевище черное или отсутствует. Из вегетативных пропагул иногда формируются соредии. Фотобионт *Trebouxia*-типа. Апотеции лецидеиновые, черные или красно-коричневые, с хорошо заметным собственным краем, иногда исчезающим. Эксципул внутри бесцветный до красно-коричневого с темно-зеленой, синевато-черной или коричневой краевой зоной. Эпитеций сине-, зелено-черный или коричневый. Споры 1-клеточные, очень редко — 2-клеточные (у видов, представленных в ключе, только 1-клеточные), эллипсоидные до яйцевидных, довольно толстостенные, без периспория.

Виды лециделл обитают на коре деревьев, древесине, различных каменистых субстратах, растительных остатках, мхах, почве.

Основными диагностическими признаками внутри рода являются наличие/отсутствие соредий, состав лишайниковых веществ, цвет эксципула и гипотеция, параметры спор, приуроченность к субстрату.

1. На каменистом субстрате 2

+ На коре деревьев или древесине 3

2. Коровой слой от КС становится оранжевым, его реакции с К, Р и С непостоянны (может желтеть или не изменяться). Эксципул внутри светлый, гипотеций бесцветный. Таллом эндолитный или тонкий (до 0,5 мм) эпилитный, грязновато-белый или серый (иногда с ржавым оттенком), слитный, трещиноватый или ареолированный. Подслоевище темно-серое, почти черное. Апотеции многочисленные, до 1,5 мм в диам., суженные у основания, с черным, плоским до выпуклого, диском. Споры широкоэллипсоидные до яйцевидных, 11–17 × 6–9 мкм. На различных силикатных или известьсодержащих каменистых субстратах. Рассеянно встречается в регионе .... ***L. stigmatea*** (Ach.) Hertel et Leuckert (*Lecidea stigmatea* Ach.) — **Л. обозначенная**

+ Коровой слой с КС не реагирует, эксципул черно-коричневый, у гипотеция светлеющий, гипотеций у молодых апотециев бесцветный, позднее окрашенный в коричневатый, красновато-коричневатый оттенок. Таллом эндолитный или тонкий (до 0,5 мм) эпилитный, грязновато-белый или серый (иногда с ржавым оттенком), слитный, трещиноватый или ареолированный. Подслоевище темно-серое, почти черное. Апотеции многочисленные, до 1,2 (2) мм в диам., суженные у основания, с черным, плоским до выпуклого диском. Споры 11–13(17) × 6–9 мкм. На различных силикатных или известьсодержащих каменистых субстратах, предпочитает затененные участки. Довольно редко встречается в регионе .... ***L. anomaloides*** (A. Massal.) Hertel et H. Kilias (*Lecidea anomaloides* A. Massal.) — **Л. неправильная**

3(1). Таллом от С становится ярко-желтым, оранжевым или оранжево-красным (иногда реакция слабая и быстро исчезает), от Р не изменяется, от К и КС желтеет (реже — не изменяется). Таллом гладкий, зернисто-бородавчатый или трещиновато-ареоли-

рованный, в освещенных местообитаниях желтовато-серый или желтовато-зеленоватый, в тени — серо-зеленый, с черным или синевато-черным подслоевищем, изредка незаметным. Апотеции 0,3–1(1,3) мм в диам., черные или синевато-черные (в тени красно-коричневые), плоские с темным извилистым краем, позднее выпуклые, без края. Эксципул внутри красновато-коричневатый с черно-сине-зеленой краевой зоной. Споры овальные, (7)10–17 × 6–9 мкм. На гладкой коре деревьев и кустарников, преимущественно лиственных пород, реже — на древесине. Обычный вид ....

L. elaeochroma (Ach.) M. Choisy (*Lecidea elaeochroma* (Ach.) Ach., *L. olivacea* (Hoffm.) A. Massal.) — **Л. оливковая**

\+ Таллом от С и КС не изменяется, от Р слабо желтеет, от К не изменяется или слабо желтеет. Таллом тонкий, неровный, зернисто-бородавчатый или трещиновато-ареолированный, сероватый, оливково- или коричнево-сероватый. Споры овальные, (8)10–16 × 6–9 мкм. Остальные признаки — как у предыдущего вида. На гладкой коре деревьев и кустарников, преимущественно лиственных пород, реже — на древесине. Часто встречающийся в регионе вид ....

L. euphoria (Flörke) Hertel (*Lecidea glomerulosa* (DC.) Steud.) — **Л. эуфоровая**

Род ***Lepraria*** Ach. — **Лепрария**

Таллом накипной, лепрозный, сплошной (лопастной или без лопастей по краю) или рассеянный, в виде рыхлой порошистой корки, состоящей из массы слабо или плотно связанных сферических соредий, на всех стадиях развития без корового слоя. Цвет таллома варьирует от белого, беловато-серого до желтовато-зеленого и зеленого, иногда с голубоватым или оранжевым оттенком. Сердцевина белая или отсутствует. Подслоевище встречается редко, светлое до коричневатого или серовато-черного, тонкое или толстовойлочное. Фотобионт *Trebouxia*-типа. Апотеции и пикнидии неизвестны.

Виды лепрарий растут преимущественно на замшелых субстратах, коре деревьев, древесине, валунах и скалах, на растительных остатках, почве, других лишайниках. Для идентифика-

ции большинства видов рода недостаточно использование стандартных реактивов, необходимо наличие ультрафиолетовой лампы (UV, длина волны 350 нм) и изучение состава лишайниковых веществ методом тонкослойной хроматографии.

В регионе наиболее широко распространенными являются ***L. elobata*** Tønsberg — Л. безлопастная, ***L. incana*** (L.) Ach. — Л. седая, ***L. jackii*** Tønsberg — Л. Джека, ***L. lobificans*** Nyl. — Л. почти лопастная, рассеянно встречаются ***L. rigidula*** (de Lesd.) Tǿnsberg — Л. жестковатая, ***L. vouauxii*** (Hue) R.C. Harris — Л. Воузи, редко ***L. borealis*** Loht. et Tønsberg — Л. северная и ***L. neglecta*** (Nyl.) Lettau — Л. незамеченная.

Род *Leptogium* (Ach.) Gray — **Лептогиум**

Таллом листоватый или очень мелколистоватый, мелкокустистый (в этом случае невооруженному взгляду кажется почти накипным). Коровой слой развит с обеих сторон. У отдельных видов весь таллом целиком параплектенхимный. Цвет таллома обычно свинцово-серый, темно-оливковый, коричневатый до почти черного. Фотобионт — цианобактерия *Nostoc*. Апотеции леканориновые, по всей поверхности или по краям лопастей. Споры по 8 в сумке, поперечно-многоклеточные или муральные, от веретеновидных до эллипсоидных или яйцевидных, бесцветные.

Лептогиумы обитают на коре старых лиственных деревьев, на почве и мхах, валунах и скалах. Все виды встречаются в регионе довольно редко или рассеянно.

Диагностическими признаками являются в основном форма и ширина лопастей таллома, наличие/отсутствие на нижлей поверхности войлочка, форма и размеры спор.

1. Таллом листоватый, шир. лопастей более 2 мм, с развитым верхним и нижним коровым слоем (последний иногда развивается местами, не полностью) 2
\+ Таллом мелколистоватый или мелкокустистый (ширина лопастей менее 2 мм), целиком параплектенхимный 4
2. На нижней поверхности хорошо развит беловатый (реже — серовато-буроватый) густой войлочек. Лопасти 3–10 мм шир., округлые, разделенные или налегающие друг на друга, с цельны-

ми, слегка подогнутыми вниз краями. Верхняя поверхность темно-оливково-серая до свинцово-серой или черной, с зернистыми изидиями одного цвета с поверхностью или темнее. Апотеции развиваются редко, леканориновые, рассеянные, сидячие, с коричневым или красно-коричневым диском. Споры муральные, 20–25 × 7–10 мкм, эллипсоидные или веретеновидные. На стволах старых, чаще — лиственных деревьев, среди мхов. Рассеянно, в основном на севере, северо-западе, северо-востоке и востоке региона .... ***L. saturninum*** (Dicks.) Nyl. — **Л. насыщенный**
+ Густой войлочек на нижней поверхности отсутствует, изредка она немного паутинистая ближе к основанию 3
3. Таллом с многочисленными изидиями (зернистыми, цилиндрическими, булавовидные, иногда в виде лопастинок). Таллом до 10–15 см в диам., довольно тонкий, распростертый по субстрату. Лопасти (2)3–10 мм шир., довольно гладкие, цельнокрайние, по краю округлые, слегка приподнимающиеся. Верхняя поверхность пепельно- или свинцово-серая, нижняя — немного светлее. Апотеции развиваются редко, сидячие, со светло- или красновато-коричневым диском. Споры слабомуральные или муральные, эллипсоидные или веретеновидные, 18–23 × 6–10 мкм. На коре старых деревьев (преимущественно лиственных пород) или замшелых скалах. Рассеянно, в основном на севере и северо-западе региона .... ***L. cyanescens*** (Rabh.) Körb. — **Л. синеватый**
+ Таллом без изидий, до 5–6 см в диам., в виде округлых или бесформенных дерновинок или подушечек, состоящих из тонких листовидных, приподнимающихся или прямостоячих лопастей. По краям, иногда и на поверхности лопастей, формируются маленькие цилиндрические изидиеподобные выросты, отчего края кажутся бахромчатыми. Верхняя поверхность коричневая до красноватой, изредка сероватая, ребристая или морщинистая, нижняя (у части распростертых лопастей) — светло-серая до кремоватой, слегка паутинистая у основания. Апотеции на концах лопастей, сидячие, с коричневатым или красноватым диском. Споры слабомуральные или муральные, эллипсоидные или веретеновидные, 20–35 × 10–12 мкм. На гнилых пнях и основаниях деревьев среди мхов, на замшелых скалах. Рассеянно ....
.... ***L. lichenoides*** (L.) Zahlbr. — **Л. лишайниковидный**

4. Таллом мелколистоватый, довольно тонкий, формирует небольшие округлые подушечки 5–15 мм в диам., коричневые, черновато-зеленоватые или черноватые. Лопасти узкие, рассеченные, без изидий, с маленькими приподнятыми дольками 0,1–0,3 мм шир., с многочисленными сидячими апотециями, приросшими всей нижней поверхностью. Споры слабомуральные или муральные, эллипсоидные или веретеновидные, 20–31 × 10–12 мкм. На карбонатной почве и мхах, изредка — на гниющей древесине. Рассеянно .... ***L. subtile*** (Schrad.) Torss. — **Л. тонкий**

\+ Таллом мелкокустисто-корраловидный, из вертикально ориентированных ветвящихся лопастей (0,1)0,3–0,4(0,6) мм шир. и 2–5 мм выс. Лопасти цилиндрические, округло-вальковатые, темно-коричневые, сильно ямчатые или морщинистые, с частыми шаровидными изидиями, формируют округлые пучки или подушечки. Апотеции редки, почти на концах лопастей. Споры слабо-муральные или муральные, эллипсоидные или веретеновидные, 20–33 × 10–14 мкм. На карбонатной почве вместе со мхами, в открытых освещенных местообитаниях. Редко, в основном на юге .... ***L. schraderi*** (Bernh.) Nyl. — **Л. Шредера**

Род *Leptorhaphis* Körb. — Лепторафис

Таллом эндофлеоидный, светло-сероватый до зеленоватого, гладкий или отсутствует. Перитеции рассеянные или иногда — сливающиеся, округлые или эллипсоидные, полушаровидные, сосочковидные, сначала погруженные, затем почти сидячие, иногда окруженные при основании черновато-серым эллипсоидным полем. Покрывальце темно-коричневое до зеленовато-черного. Споры по 4–8(16) в сумках, бесцветные, 2–4-клеточные, тонкостенные, веретеновидные или нитевидные, изогнутые. Фотобионт часто отсутствует, если есть, то *Trentepohlia*-типа.

Виды рода обитают на гладкой коре лиственных пород.

1. Перитеции без «дворика», 0,1–0,25 мм в диам., округлые, черноватые, у основания часто темно-коричневые. Таллом светло-сероватый, гладкий. Споры 2–4-клеточные, (15)25–35 × 2–3,5(4) мкм, по 8–16 в сумках. На коре осин (реже — других представителей

р. *Populus*). Рассеянно ....***L. atomaria*** (Ach.) Szatala (*Leptorhaphis tremulae* Körb.) — **Л. неделимый**
+ Перитеции с «двориком», 0,2–0,3(0,45) мм в диам., округлые или короткоэллипсоидные, полушаровидные, черные. Таллом отсутствует или образует на субстрате слабозаметные грязновато-серые пятна. Споры преимущественно 2-клеточные, (20)24–36 × 2–3,5 мкм, по 8 в сумках. На гладкой коре берез. Рассеянно, но чаще, чем предыдущий вид .... ***L. epidermidis*** (Ach.) Th. Fr. — **Л. эпидермальный**

Род ***Lichenomphalia*** Redhead, Lutzoni, Moncalvo et Vilgalis — **Лихеномфалия**

Таллом двух типов: 1) состоит из темно-зеленых гранул 50–90 мкм в диам. (во влажном состоянии до 1 мм в диам.); 2) состоит из плотно приросших к субстрату округлых или мелкодольчатых светло-зеленых чешуек до 2–3(5) мм в диам., со светлым, завернутым вверх краем. Фотобионт *Coccomyxa*. Базидиомы формируются в прохладный и влажный период года (обычно весной или осенью), недолговечные, в виде шляпки на ножке, с пластинчатым гименофором, во влажном состоянии полупрозрачные. Шляпка до 1,5(2) см в диам., выпуклая, зонтиковидная или воронковидная, более или менее гладкая. Ножка 1–3 см выс., расположена по центру, гладкая или покрыта тонкими бесцветными волосками («пушистая»). Пластинки гименофора слабо или сильно нисходящие (коротко или длинно спускающиеся по ножке). Базидии субцилиндрические, в основании зауженные, с 2 или 4 1-клеточными базидиоспорами.

Виды рода обитают на торфе, влажной гумусной почве, растительных остатках, включая трухлявую древесину, на живых и отмирающих мхах, иногда на замшелых основаниях деревьев в более или менее влажных местообитаниях. В регионе рассеянно встречается один вид.

L. umbellifera (L.) Redhead, Lutzoni, Moncalvo etVilgalis (*Omphalina umbellifera* (L.: Fr.) Quel.) — **Л. зонтиконосная**

Таллом состоит из темно-зеленых гранул 50–90 мкм в диам., обычно слабо развит. Базидиомы кремовато-беловатые, светло-охристые или светло-сероватые. Шляпка 0,5–1,5(2) см в диам., вы-

пуклая до уплощенной, но с вогнутой центральной частью, с завернутым и надорванным краем, часто в центре с красновато-, желтовато-коричневыми радиальными полосками и нижней каймой такого же цвета. Ножка 1–2,5 см выс., у основания «пушистая», в верхней части до пурпурно-коричневой. Пластинки, длинно спускающиеся по ножке, более или менее одноцветные со шляпкой или светло-, пурпурно-коричневые у самой ножки. Базидии крупные, с 2 или 4 базидиоспорами, широкоовальными до грушевидных, 8–10 × 6–7,5 мкм. На живых и отмирающих мхах, старом валеже, гумусной почве, иногда на замшелых основаниях деревьев в более или менее влажных место-обитаниях.

Род ***Lobaria*** (Schreb.) Hoffm. — **Лобария**

Таллом листоватый, широколопастной, распростертый по субстрату, коровой слой развивается как на верхней, так и на нижней поверхности. Верхняя поверхность сетчато-складчатая или ямчатая, с соредиями или изидиями или без них. «Ямкам» (впадинам) верхней поверхности соответствуют выпуклости на нижней поверхности, густо- или слабовойлочной, местами голой, с различной дл. ризинами или без них. В сердцевинном рыхлом слое встречаются цефалодии, содержащие цианобактерии типа *Nostoc*. Апотеции леканоринового типа, споры от 2- до поперечно 10-клеточных, веретеновидные, бесцветные до слабобуроватых, по 8 в сумках. Фотобионт — зеленые водоросли (*Trebouxia, Dictyochloropsis*) или цианобактерии (*Nostoc, Scytonema*).

Лобарии обитают в основном на коре старых деревьев (осины, ивы, ели) в старовозрастных и малонарушенных лесных сообществах, во влажных и затененных местах. Чувствительны к нарушениям режима освещения и влажности (вырубкам, пожарам, загрязнению воздуха). На территории Средней России в старовозрастных смешанных или лиственных лесах, на коре старых деревьев (особенно осин) во влажных и сравнительно затененных условиях изредка встречается лишь один вид лобарии, занесенный в Красную книгу Российской Федерации и многие региональные Красные книги.

L. pulmonaria (L.) Hoffm. — **Л. легочная**

Верхняя поверхность оливковая или зеленая с коричневым оттенком, сетчато-складчатая, с глубокими впадинами, разделенными «ребрами». По «ребрам» развиваются серовато-беловатые соредии и изидии. Нижняя поверхность окрашена светлее, местами покрыта буроватым войлочком и темно-коричневыми, до 2 мм дл., ризинами. Цефалодии в рыхлом сердцевинном слое с цианобактерией (*Nostoc*), альгальный слой содержит зеленую водоросль (*Dictyochloropsis*). Апотеции (если присутствуют) образуются по краям лопастей или по «ребрам» верхней поверхности, диск красновато-коричневый, споры 4-клеточные, веретеновидные, бесцветные до желтоватых (старые).

Род ***Lobothallia*** (Clauzade et Cl. Roux) Hafellner — **Лоботаллия**

Таллом диморфный — в центре ареолированный или трещиновато-ареолированный, по краям с хорошо выраженными лучистыми плоскими или выпуклыми лопастями, различных оттенков серого или почти белый, реже — коричневый или черный. Вегетативные пропагулы отсуствуют. Фотобионт *Trebouxia*. Апотеции леканориновые, сидячие или несколько погруженные, развиваются в центре таллома, диск от вогнутого до выпуклого, от красно-коричневого до коричневого и черного. Слоевищный край постоянный. Споры по 8 в сумке, 1-клеточные, бесцветные, тонкостенные, эллипсоидные или почти шаровидные, яйцевидные (в сумках часто деформированные).

К роду принадлежат эпилитные лишайники, поселяющиеся на различных каменистых субстратах.

1. Краевые лопасти 3–5(7) мм дл. и 1(2) мм шир., глубоко раздельные, на концах расширенные, часто черепитчато налегающие друг на друга. Таллом образует неправильно округлые пятна до 9 см шир., толстый, часто неплотно прижатый к субстрату, беловато-, пепельно- или розовато-серый, голый или с беловатым налетом. Сердцевина от P становится оранжевой, от K краснеет (реакции корового слоя непостоянны). Апотеции 0,5–2 мм в диам., многочисленные, рассеянные или скученные, часто налегающие друг на друга, с дисками от светло- до темно-коричневого и чер-

ного цвета, изредка с беловатым налетом. Слоевищный край толстый, цельный, часто с налетом. Споры эллипсоидные, (9)11–16 × 5–8 мкм. На карбонатных, реже — силикатных, субстратах. Рассеянно встречается в регионе ....

L. alphoplaca (Wahlenb.) Hafellner (*Lecanora alphoplaca* (Wahlenb.) Ach., *Placolecanora alphoplaca* (Wahlenb.) Ras., *Aspicilia alphoplaca* (Wahlenb. in Ach.) Poelt et Leuck) — **Л. ячменнолепешковая**

\+ Краевые лопасти более короткие, до 2 мм дл. и 1–1,5 мм шир., плотно прилегающие друг к другу, лишь на концах слегка разъединенные и расширенные, часто налегающие друг на друга. Таллом различных оттенков серого (до черновато-, зеленовато-серого), голый или с беловатым налетом по краям лопастей; сначала плотно прикрепленный с субстрату, позже местами отстающий. Реакции корового слоя и сердцевины непостоянны — от К краснеют, от Р становятся оранжевыми (f. *subcircinata* (Nyl.) Kopacz) или все реакции отрицательные (типовая форма). Апотеции формируются в центре таллома, многочисленные, 0,5–1,5 мм в диам., с коричневым или черноватым диском и тонким, постоянным слоевищным краем. Споры 10–15 × 6–9 мкм. На карбонатных породах в хорошо освещенных местообитаниях. Редкий в регионе вид ....

L. radiosa (Hoffm.) Hafellner (*Aspicilia radiosa* (Hoffm.) Poelt et Leuckert, *Placolecanora radiosa* (Hoffm.) Räsänen, *Squamaria mirrhina* (Ach.) Elenk.) — **Л. лучистая**

Род ***Loxospora*** A. Massal. — **Локсоспора**

Таллом накипной, от тонкого до сравнительно толстого, сероватый до желтовато-сероватого, желтовато-беловатого, гладкий или зернисто-бородавчатый, иногда соредиозный. Фотобионт *Trebouxia*-типа. Апотеции леканориновые, сидячие или погруженные в талломные бородавочки, диск вогнутый или плоский, коричневый, с белым налетом. Слоевищный край неровный, зубчатый, иногда соредиозный, быстро исчезающий. Споры по 8 в сумке, от (2)4- до 8-клеточных, бесцветные, тонкостенные, широко веретеновидные до эллипсоидных, часто извитые или изогнутые.

В регионе на коре деревьев с «кислой» корой (хвойных, березы) рассеянно встречается один вид.

L. elatina (Ach.) A. Massal. (*Haematomma elatinum* (Ach.) A. Massal.) — **Л. еловая**

Таллом хорошо развитый, мучнисто-зернистый (как бы с разрушенной корой), желтовато-белый или желтовато-сероватый, с нежным, слегка лоснящимся подслоевищем, в центре соредиозный. Соредии кремоватые, серовато-зеленоватые, от K желтеют, затем становятся оранжевыми, от P становятся оранжевыми. Апотеции развиваются редко (чаще таллом стерилен), 0,5–1,5 мм в диам., с красновато- или буровато-коричневым диском, быстро теряющим зернисто-мучнистый слоевищный край. Споры бесцветные, (2)4–6-клеточные, S-образно извитые или изогнутые.

Род ***Melanelixia*** O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. et Lumbsch — **Меланеликсия**

Таллом листоватый, более или менее широко прикрепленный к субстрату. Лопасти 0,5–6 мм шир., плоские до слегка вогнутых, довольно короткие, с округлыми концами. Верхняя поверхность от оливково-зеленой до темно-коричневой, гладкая до морщинистой, без псевдоцифелл, с вегетативными пропагулами или без них, иногда с небольшими волосками. Нижняя поверхность от темно-коричневой до черной, ризины такого же цвета, простые, с беловатыми кончиками. Сердцевина от C и KC краснеет или розовеет (реакция может быстро исчезать). Фотобионт *Trebouxia*. Апотеции леканориновые, от сидячих до приподнятых на ножке; образуются ближе к центру таллома, с коричневым диском от вогнутого до выпуклого; споры одноклеточные, эллипсоидные, бесцветные, по 8 в сумках.

Виды меланеликсий обитают на коре деревьев, реже — на пнях, древесине или каменистом субстрате в различных растительных сообществах.

Основными диагностическими признаками рода являются наличие/отсутствие вегетативных пропагул и их форма, а также наличие/отсутствие волосков на верхней поверхности.

1. Таллом без вегетативных пропагул, толстый, кожистый, с волнистыми и налегающими друг на друга лопастями 3–5 мм шир. Верхняя поверхность с тонкими волосками, лучше заметными по

краям молодых лопастей и апотециев при многократном увеличении. Апотеции обычны, с вогнутым, часто бесформенным диском чуть светлее верхней поверхности. На коре лиственных пород. Чаще — на юге и юго-востоке региона, к северу реже ....
M. glabra (Schaer.) O. Blanco et al. (*Melanelia glabra* (Schaer.) Essl.; *Parmelia glabra* (Schaerer) Nyl.) — **М. гладкая**

\+ Таллом с вегетативными пропагулами 2

2. Таллом только с изидиями. Изидии тонкие, цилиндрические, часто разветвленные, расположены ближе к центру. Лопасти 0,5–3 мм шир., раздельные, ди- и трихотомически ветвящиеся, с выемчато-надрезанными краями и закругленными верхушками. Апотеции редки. На коре деревьев, пнях, замшелых скалах. Довольно часто ....
M. fuliginosa (Fr. ex Duby) O. Blanco et al. (*Melanelia fuliginosa* (Fr. ex Duby) Essl.; *Parmelia laetevirens* (Flot.) Resend.) — **М. буро-черная**

\+ Таллом с изидиями и соредиями или только с соредиями 3

3. Верхняя поверхность с густым (особенно по краям) беловатым или сизоватым налетом, с тонкими волосками (видны при 20-кратном увеличении). Изидии развиваются на соралиях или быстро становятся соредиозными, есть также небольшие бородавочки, распадающиеся на соредии. Соралии на периферии таллома имеют ясно вытянутую форму, в центре часто сливаются друг с другом. Апотеции редки. На коре деревьев, на пнях и древесине, замшелых скалах. Часто ....
M. subargentifera (Nyl.) O. Blanco et al. (*Melanelia subargentifera* (Nyl.) Essl.; *Parmelia subargentifera Nyl., Parmelia conspurcata (Schaerer) Vain.*) — **М. серебристоносная**

\+ Верхняя поверхность без волосков, без налета или с очень тонким налетом по краям. Изидии шаровидные до цилиндрических, лучше развиты в центре слоевища, где вместе с соредиями образуют общую массу. Соралии точковидные или сливающиеся между собой, могут быть желтоватого оттенка. Апотеции редки. На коре деревьев, на пнях и древесине, замшелых скалах. Часто (но реже предыдущего) встречающийся в регионе вид ....
M. subaurifera (Nyl.) O. Blanco et al. (*Melanelia subaurifera* (Nyl.) Essl.; *Parmelia subaurifera Nyl.* — **М. золотоносная**

Род *Melanohalea* O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. et Lumbsch — **Меланохалеа**

Таллом листоватый, более или менее широко прикрепленный к субстрату. Лопасти 0,5–6 мм шир., плоские до слегка вогнутых, довольно короткие, с округлыми концами. Верхняя поверхность от оливково-зеленой до темно-коричневой, гладкая до морщинистой, с псевдоцифеллами, расположенными на бугорках (бородавочках) или верхушках изидий; с вегетативными пропагулами или без них. Нижняя поверхность от светло-коричневой до черной, ризины такого же цвета, простые. Фотобионт *Trebouxia*. Апотеции леканориновые, от сидячих до приподнятых на ножке, с коричневым диском от вогнутого до выпуклого; споры одноклеточные, эллипсоидные, бесцветные, по 8 в сумках.

Виды меланохалей обитают на коре деревьев, реже — на пнях, древесине или замшелых скалах в различных растительных сообществах.

Основными диагностическими признаками рода являются наличие/отсутствие вегетативных пропагул и их форма, а также наличие/отсутствие реакции сердцевины с Р.

1. Таллом с изидиевидными бородавочками или изидиями, реакция сердцевины с Р отрицательная 2
\+ Таллом без изидий, чаще всего с апотециями, сердцевина от Р ярко краснеет 3
2. Верхняя поверхность иногда с легким белым налетом, густо покрыта цилиндрическими изидиевидными бородавочками, на поверхности которых имеется углубление и слабозаметное отверстие. Апотеции развиваются часто, по краям они покрыты такими же бородавочками. На различном древесном субстрате. Часто .... ***M. exasperata*** (De Not.) O. Blanco et al. (*Melanelia exasperata* (De Not.) Essl.; *Parmelia aspera* Massal., *P. aspidota* (Ach.) Vain.) — **М. шероховатая**
\+ Верхняя поверхность всегда без налета, с настоящими изидиями — шпателевидными, сплющенными (молодые могут быть цилиндрическими или шаровидными), часто беспорядочно налега-

ющие друг на друга, блестящие, лучше развиты в центре таллома. Апотеции очень редки. На различном древесном субстрате. Часто .... ***M. exasperatula*** (Nyl.) O. Blanco et al. (*Melanelia exasperatula* (Nyl.) Essl.; *Parmelia exasperatula* Nyl.) — **М. шероховатистая**

3. Верхняя поверхность более или менее морщинистая, оливково-, зеленовато-коричневая до темно-коричневого, иногда с беловатым или голубоватым налетом. Апотеции развиваются преимущественно в центре слоевища, с толстым слоевищным краем. Гипотеций выс. 30–75 мкм, споры 12–15 × 7–9 мкм. На различном древесном субстрате. Обычен на севере региона, намного реже — на юге и юго-востоке .... ***M. olivacea*** (L.) O. Blanco et al. (*Melanelia olivacea* (L.) Essl.; *Parmelia olivacea* (L.) Ach.) — **М. оливковая**

\+ Верхняя поверхность почти гладкая, коричневая до темно-коричневой, апотеции развиваются по всему слоевищу, включая периферические части лопастей, слоевищный край апотециев более тонкий, чем у предыдущего вида. Гипотеций выс. 15–30 мкм, споры 10–13 × 6–7 мкм. На коре деревьев (особенно на ветвях) хвойных и лиственных пород преимущественно ольхи. На севере региона рассеянно (гораздо реже, чем предыдущий), на юге и юго-востоке чрезвычайно редок .... ***M. septentrionalis*** (Lynge) O. Blanco et al. (*Melanelia septentrionalis* (Lynge) Essl.; *Parmelia septentrionalis* (Lynge) Ahti) — **М. северная**

Род ***Micarea*** Fr. — **Микарея**

Таллом зернисто-бородавчатый или слабозаметный (погруженный в субстрат), различных оттенков серого (коричневато-, зеленовато-, желтовато-серого) цвета, с многочисленными пикнидиями (погруженными, сидячими или на ножках, светлыми или темными). Пикноспоры 3-х типов: а) многоклеточные, нитевидные, изогнутые до спиралевидных; б) 1-клеточные (но с двумя каплями масла), цилиндрические, овальные или яйцевидные; в) 1-клеточные цилиндрические, без капель, не более 1 мкм шир. Фотобионт «микареоидный» — зеленый, клетки мелкие, тонкостенные, 3–7 мкм в диам., часто соединены попарно, реже фотобионт не микареоидного типа — клетки крупнее (до 15 мкм в диам., не соединены попар-

но). Некоторые виды (в ключе не представленные) формируют цефалодии, содержащие *Nostoc* или *Stigonema*. Апотеции до 0,5 мм в диам. (редко — крупнее), часто — гроздевидно-срастающиеся, от бледно-телесного до серовато-черного цвета (на одном талломе могут присутствовать как очень бледные, так и очень темные апотеции). Споры от одноклеточных до поперечно-многоклеточных, овальные, яйцевидные или веретеновидные, бесцветные.

На мхах, растительных остатках, почве, гниющей древесине, реже — на коре деревьев. Основными диагностическими признаками микарей являются параметры спор, цвет частей апотеция на срезе, состав лишайниковых веществ, параметры пикнидий и пикноспор.

1. На каменистых субстратах (в основном силикатных) 2
\+ На других субстратах 3
2. Споры овальные или яйцевидные, преимущественно 1-клеточные, (6)7–10 × (2,5)3–4,5 мкм. Таллом тонкий, гладкий или тонко-трещиноватый, до толстого, сильно-трещиноватого или бородавчато-ареолированного, светло-желтоватый, светло-, темно- или голубовато-серый. Апотеции многочисленные, выпуклые до шаровидных, гроздевидные, 0,2–0,5 мм (грозди до 1,2 мм) в диам., черные (часто с голубоватым оттенком), иногда темно-сине-зеленые. Гимений с сине-зеленым оттенком (от светлого до темного), гипотеций темно-сине-зеленый или оливково-черный. Гимений и гипотеций на срезе от N багрово краснеют, от K становятся интенсивно темно-зелеными. Пикнидии погруженные, черные, с пикноспорами цилиндрические или яйцевидные, иногда с двумя каплями, перетянутые посередине, 3,5–6(7) × 1–2 мкм. На сухих, реже — влажных, затененных валунах и скалах. Рассеянно ....
M. sylvicola (Flot.) Vězda et V. Wirth (*Lecidea sylvicola* Flot.) — **M. лесная**
\+ Споры более мелкие и узкие, 5,5–8(9) × 1,5–2,5 мкм. Среди 1-клеточных попадаются 2-клеточные. Апотеции 0,15–0,3 мм (грозди до 0,55 мм) в диам., часто бугорчатые. Таллом зернисто-бородавчатый, трещиноватый, светло-желтый, зеленовато-желтый или зеленовато-белый. Реакция среза апотеция с K менее выражена (становится более интенсивно сине-зеленым, но не темно-зеленым). Пикноспоры цилиндрические, иногда с двумя плохо

выраженными каплями, 3–4,5 × 1–1,5 мкм. Остальные признаки — как у предыдущего вида. В сухих затененных местообитаниях. Рассеянно ....

M. tuberculata (Sommerf.) R.A. Anderson (*Lecidea tuberculata* Sommerf.) — **М. бугорчатая**

3(1). Гипотеций темный, багрово-коричневый (на толстых срезах почти черный). Таллом из маленьких, рассеянных или сливающихся зерновидных ареол, иногда образующих неровную корочку до 0,15 мм толщ., бледно-желтоватый или тускло-зеленоватый до темно-серо-зеленого, внешние части содержат темно-зеленый пигмент (от N краснеет, от K не изменяется). Апотеции сильно выпуклые до шаровидных, часто гроздевидные, черные, матовые или слегка блестящие, 0,1–0,4 мм в диам., грозди до 0,5 мм. Таллом и апотеции от K и P не изменяются, от C краснеют или не изменяются. Споры (2)4–6-клеточные, 12–21 × 4–5,5 мкм, яйцевидно-продолговатые или продолговатые, с округлыми кончиками, прямые. Пикнидии рассеянные, черные, сидячие или полупогруженные, двух типов: а) содержат (1)2–8-клеточные изогнутые пикноспоры 18–33 × 1–1,5 мкм; б) содержат 1-клеточные прямые пикноспоры 4,5–7 × 0,5–1 мкм. На древесине старых пней и валеже, реже — на коре или почве в лесах. Рассеянно ....

M. melaena (Nyl.) Hedl. (*Bacidia melaena* (Nyl.) Zahlbr., *Biatora globularis* (Nyl.) Räsänen, *B. melaena* (Nyl.) Tuck.) — **М. черная**

\+ Гипотеций бесцветный или слабоокрашенный (зеленоватый, коричневатый, желтоватый) 4

4. Таллом (в раздавленном препарате) и апотеции (чаще — на срезе) от C становятся оранжевыми, оранжево-красными 5

\+ Реакция на C таллома и апотециев отрицательная 6

5. Споры преимущественно 4-клеточные (очень редко попадаются 2- или 5-клеточные), 10–17(19) × 2,5–3(3,5) мкм, веретеновидные, часто слегка изогнутые. Эксципул заметный на срезах молодых плоских апотециев, бесцветный до бледно-оливкового. Таллом частично эндоксильный, но чаще развивается на поверхности в виде выпуклых тускло-зеленоватых или зеленовато-серых матовых ареол 0,04–0,2 мм в диам. Апотеции плоские до выпуклых, полусферических, темно-серых или черных, реже — беловатые до светло-серо-коричневых (у теневых форм), мато-

вые, 0,1–0,3 мм в диам., грозди до 0,4 мм. Пикнидии погруженные, бесцветные, трех типов: а) содержат 2–4-клеточные изогнутые или крючковидные пикноспоры 12–25 × 1 мкм; б) содержат короткоцилиндрические или яйцевидные; 1-клеточные, иногда с двумя каплями пикноспоры (3)3,5–5(5,7) × 1–1,5 мкм; в) содержат 1-клеточные узковеретеновидные или бутылковидные пикноспоры (4,7)5,5–7,5 × 0,7–0,8 мкм. На веточках многих лиственных и хвойных деревьев, на старых или отмерших веточках кустарников. Довольно часто .... ***M. nitschkeana*** (J. Lahm ex Rabenh.) Harm. (*Bacidia nitschkeana* (J. Lahm ex Rabenh.) Zahlbr., *Bilimbia nitschkeana* J. Lahm ex Rabenh.) — **М. Нитшке**

\+ Споры преимущественно 2-клеточные (изредка среди них попадаются 1-клеточные), (7)9–16(18) × 2–3,3(3,5) мкм, овальные, продолговатые, продолговато-яйцевидные или бутылковидные, часто слегка изогнутые. Эксципул неясный, бесцветный. Таллом эндоксильный, погруженный в субстрат, изредка развивается на поверхности в виде выпуклых зеленовато-белых или зеленовато-серых ареол 0,06–0,2 мм в диам. Апотеции выпуклые до почти шаровидных (молодые с неясным, более светлым собственным краем), бесцветные до коричневатых, темно-серых или черных, матовые, 0,15–0,5 мм в диам., грозди до 0,6 мм. Таллом и апотеции от K и P не изменяются, от C часто становятся оранжевыми или краснеют. Пикнидии черные, чаще всего погружены в таллом или субстрат, двух типов: а) содержат короткоцилиндрические или яйцевидные, 1-клеточные с двумя плохо выраженными каплями пикноспоры 2,5–4,5(5) × 1–2 мкм; б) содержат 1-клеточные узковеретеновидные или бутылковидные пикноспоры 4,5(5)–7,5 × 0,5–1 мкм. На древесине. Рассеянно .... ***M. denigrata*** (Fr.) Hedl. (*Biatora denigrata* Fr.) — **М. почерневшая**

6(4). Эпитеций на срезе коричневый, пигмент растворяется в K. Таллом из рассеянных или сливающихся, выпуклых до полушаровидных ареол, зеленовато-белый, изредка с серо-коричневым или оливковым оттенком, иногда с беловатым налетом. Коровой слой на срезе бесцветный или сероватый, от K становится фиолетовым. Апотеции выпуклые до шаровидных, часто гроздевидные, темно-коричневые до коричнево-черных, матовые, 0,1–0,3 мм в

диам., грозди до 0,8 мм. Все реакции апотециев и таллома отрицательные (за исключением тонкого среза корового слоя, реагирующего на К). Споры 1–2-клеточные, слегка перетянутые у перегородки, (9)11–15(19) × 2–3,5 мкм (иногда становятся 3–4-клеточными до 24 мкм дл.), яйцевидно- или веретеновидно-продолговатые, с округлыми кончиками, часто слегка изогнутые. Пикнидии многочисленные, серовато-коричневые, погруженные или сидячие, двух типов: а) содержат цилиндрические, 1-клеточные с двумя каплями (иногда плохо различимы) пикноспоры 3,5–4,5 × 1,3–1,7 мкм; б) содержат 1-клеточные узкоцилиндрические пикноспоры (4)4,5–6(6,5) × 0,7–1 мкм. На древесине или коре деревьев. Рассеянно (возможно, обычно, но из-за малозаметности собирается не часто) ....
M. elachista (Körb.) Coppins et R. Sant. (*Biatora elachista* Körb.) — **М. крошечная**

\+ Эпитеций на срезе обычно светлее (коричневатый, оливковатый, желтоватый), пигмент не растворяется в К (некоторые части среза апотеция от К часто окрашиваются в фиолетовый цвет) 7

7. Таллом из мелких, светло-, желтовато-, коричневато- или темнозеленых (иногда оливковых до черновато-оливковых), зернышек-гониоцист, часто сливающихся в сплошную корку, при увлажнении выглядит желеобразным. Апотеции образуются не всегда (часто таллом стерилен), выпуклые до шаровидных, часто гроздевидные, разнообразной окраски, беловатые у теневых форм, на более освещенных местах различных оттенков серого до серовато-черных, матовые, 0,1–0,4 мм в диам., грозди до 0,6 мм. Таллом и апотеции с К и Р не реагируют, от С иногда становятся оранжевыми. Споры 1–2(4)-клеточные, 8–14(17) × 2,3–4(5) мкм, яйцевидные или продолговатые, с округлыми кончиками, прямые или почти прямые. Пикнидии малозаметные, белые или слегка сероватые, погруженные или сидячие, двух типов: а) содержат цилиндрические или узкогрушевидные, 1-клеточные с двумя каплями (часто перетянутые посередине) пикноспоры 3,5–4(6) × 1–1,5 мкм; б) содержат 1-клеточные цилиндрические или узковеретеновидные пикноспоры (5)5,5–8 × 0,5–1 мкм. На древесине или коре стволов и ветвей деревьев, растительных остатках и почве в более или менее затененных условиях. Рассеянно .... ***M. prasina*** Fr.

(*Biatora prasina* (Fr.) Fr., *Lecidea prasina* (Fr.) Schaer.) — **М. светло-зеленая**

+ Таллом с другими признаками, во влажном состоянии не желеобразный. Споры преимущественно 1-клеточные (чрезвычайно редко среди них попадаются 2-клеточные), (6,5)7–9,5 × 2–3(3,5) мкм, яйцевидные или овальные. Эксципул часто заметен в виде темно-коричневой зоны (от К становится фиолетовой), примыкающей к гимению. Таллом эндоксильный, погруженный в субстрат, изредка развивается на поверхности в виде выпуклых зеленовато-белых или зеленовато-серых ареол 0,06–0,15 мм в диам. Апотеции выпуклые до почти шаровидных, иногда на коротких ножках, изредка бугорчатые, черные, реже — бесцветные или серо-коричневые (у теневых форм), матовые, 0,1–0,3 мм в диам. Все реакции таллома и апотециев отрицательные. Пикнидии черные, на черных неразветвленных ножках или сидячие, двух типов: а) содержат короткоцилиндрические, 1-клеточные с двумя плохо выраженными каплями пикноспоры 3,5–5 × 1–1,5 мкм; б) содержат 1-клеточные узкоцилиндрические пикноспоры 3,5–5 × 0,5–1 мкм. На древесине, особенно хвойных пород. Рассеянно .... ***M. misella*** (Nyl.) Hedl. (*L. misella* (Nyl.) Nyl.) — **М. несчастная**

Род ***Microcalicium*** Vain. emend Tibell. — **Микрокалициум**

Нелихенизированные грибы. Апотеции на ножках или сидячие, часто ассоциированы с колониями свободноживущих водорослей и другими лишайниками. Ножки апотециев черные, головки сферические, полусферические или обратноконические, с хорошо развитым зеленым мазедием. Споры от 1-клеточных до многоклеточных, эллипсоидно-цилиндрические, бесцветные, с орнаментом в виде спирально расположенных борозд.

Виды микрокалициумов обитают на коре деревьев, древесине, обнаженных корнях выворотней, почве, часто как паразиты на других лишайниках и колониях водорослей, в тенистых и влажных местообитаниях.

1. Апотеции почти сидячие или на коротких ножках 0,1–0,2 мм дл., головки 0,1–0,3 мм в диам. Споры эллипсоидные, от (1)2–4-клеточных до многоклеточных, 11–13 × 3–4 мкм. На древесине, коре

деревьев, талломах других лишайников (особенно часто — на р. *Chaenotheca*). Рассеянно ....
M. disseminatum (Ach.) Vain. (*Calicium disseminatum* (Ach.) Fr., *Chaenotheca disseminata* (Ach.) Lettau) — **М. рассеянный**
\+ Апотеции на ножках 0,6–1,8(2,5) мм дл., головки 0,2–0,.3 мм в диам. Споры 2-клеточные, 6–7 × 2–2,5 мкм. На песчаниках, корнях выворотней или песчаной почве, вместе с колониями свободноживущих водорослей, лишайниками р. *Psilolechia*. Рассеянно .... ***M. arenarium*** (Hampe ex A. Massal.) Tibell (*Calicium arenarium* (Hampe ex A.Massal.) Hampe ex Körb.) — **М. песчаный**

Род ***Multiclavula*** R.H. Petersen — **Мультиклавула**

Таллом состоит из темно-зеленых желатинозных гранул, во влажном состоянии до 1 мм в диам. (в сухом 0,1–0,3 мм в диам.), образует тонкую темно-зеленую пленку (корочку) на субстрате. Фотобионт *Coccomyxa*. Базидиомы недолговечные (развиваются за несколько суток, потом отмирают), формируются во влажные сезоны года (весна, осень, влажное лето), тонко булавовидные, почти цилиндрические или шиловидные, с заостренной или округлой верхушкой, до 3 см выс., 1–2 мм в диам., простые или с разделенной вершинкой, во влажном состоянии — упругие, полупрозрачные, беловатые, розоватые, бледно-желтовато-охристые до светло-оранжевых, сухие — хрупкие, роговидные, светло-коричневые. Нередко наблюдается видимое разграничение стерильной и фертильной части (покрытой гладким гименофором). Базидии имеют небольшое количество стеригм (2–4–6), базидиоспоры, обычно по числу стеригм, 1-клеточные, бесцветные, эллипсоидные до узкоэллипсоидных и цилиндрических.

Виды рода обитают на почве среди мхов, по обочинам лесных троп и дорог, на сырой древесине старого валежа, пней, во влажных и затененных местообитаниях. В регионе рассеянно встречаются два вида.

1\. На древесине старого валежа и пней. Таллом образует слизистую зеленую пленку. Базидиомы булавовидные (сухие — почти

роговидные), 0,5–1,5(2) см выс., до 1 мм в диам., обычно простые (редко — коротко разветвленные), белые, светло-кремовые, позднее до буроватых, с более бурыми кончиками. Базидии 15–25 × 4–6 мкм, с 4–6 стеригмами, базидиоспоры узкоэллипсоидные до почти цилиндрических, 4,5–7,5 × 1,8–3 мкм .... ***M. mucida*** (Pers.) R.H. Petersen — **М. слизистая**
+ На почве среди мхов. Таллом формирует зеленую неослизняющуюся корочку. Базидиомы булавовидные, 0,5–1,2(1,5) см выс., 1–2 мм в диам., обычно простые (редко — с разделенной вершинкой), бледно-желтовато-охристые до светло-оранжевых. Базидии 22–28 × 4–6 мкм, с 4 стеригмами, базидиоспоры узкоэллипсоидные до почти цилиндрических, (6)8–9(12) × 2–3,5 мкм ....***M. vernalis*** (Schwein.) R.H. Petersen — **М. весенняя**

Род ***Mycobilimbia*** Rehm (вкл. ***Bilimbia*** De Not) — **Микобилимбия** (вкл. **Билимбия**)

Таллом накипной, зернисто-бородавчатый, иногда почти чешуйчатый, рассеянный или сплошной, сероватых, серовато-зеленоватых или коричневатых оттенков, изредка отсутствует (у паразитических видов, в ключе не представленных). Фотобионт хлорококкоидный. Апотеции биаториновые, сидячие, собственный край заметен лишь у наиболее молодых, позднее апотеции становятся сильно выпуклыми и край исчезает (на поперечных срезах эксципул всегда заметен). Споры по 8 в сумке, бесцветные, (1)2-клеточные до 4-клеточных, удлиненно-эллипсоидные до палочковидных, без периспория. Виды со схожими признаками, но с (2)4–8(12)-клеточными спорами, имеющими периспорий, в настоящее время относятся к р. ***Bilimbia***.

Лишайники родов Микобилимбия и Билимбия обитают в основном на мхах, растительных остатках и почве (часто богатой карбонатами). Основными диагностическими признаками являются параметры спор.

1. Споры 4–8(12)-клеточные, 18–40(50) × 5–8,5 мкм, веретеновидные, иногда с разными концами (один закругленный, другой удлиненный), периспорий ясно виден, слегка бородавчатый. Таллом тонкий, зернисто-бородавчатый, беловатый, беловато- или буровато-сероватый, изредка почти незаметный. Апотеции 0,2–0,8 (1) мм

в диам., многочисленные, рассеянные (реже — скученные), молодые более или менее плоские, рыжевато-, телесно- или темно-коричневые, скоро становятся сильно выпуклыми, черно-коричневыми или черными (иногда двухцветные: в нижней части рыжие, в верхней — черные). На мхах и растительных остатках в щелях карбонатных скал или на их поверхности, богатой карбонатами почве, реже — на коре старых деревьев или древесине, талломах других лишайников. Рассеянно .... ***Bilimbia sabuletorum*** (Schreb.) Lettau (*Mycobilimbia sabuletorum* (Schreb.) Haffelner, *Myxobilimbia sabuletorum* (Schreb.) Hafellner) — **Билимбия песчаная**

+ Споры 1–2(3)-клеточные или 4-клеточные, не более 30 мкм дл., без заметного периспория 2

2. Споры 1–2(3)-клеточные, 10–17(19) × 4–7 мкм, эллипсоидные до удлиненно-эллипсоидных, расположены в сумках в два ряда. Таллом в виде неопределенной формы пятен, тонкий, зернисто-бородавчатый, иногда довольно плотно охватывающий дерновинки мхов, беловатый, беловато- или буровато-сероватый, серовато-зеленоватый, изредка почти незаметный. Апотеции 0,3–1,2 мм в диам., рассеянные или скученные, рыжевато-, темно-, черно-коричневые или черные, сидячие, диск плоский до выпуклого, обычно с сохраняющимся долго собственным краем (одноцветным с диском), реже — сильно выпуклый, без краев. На мхах и растительных остатках в щелях карбонатных скал или на их поверхности, реже — на коре деревьев у основания, гниющей древесине и почве. Рассеянно .... ***M. hypnorum*** (Lib.) Kalb et Hafellner (*Lecidea hypnorum* Lib., *L sanquineoatra sensu* Nyl., *Biatora atrofusca* Flot., *B. fusca* (Shaer.) Th. Fr.) — **M. гипновая**

+ Споры 4-клеточные, 17–30 × 5–8 мкм, удлиненные или веретеновидные, с заостренными или туповатыми концами. Таллом беловатый, сизоватый или сероватый, неровный, тонкий, зернисто-бородавчатый, иногда плотно охватывающий дерновинки мхов, реже — незаметный (развитый только под апотециями). Апотеции 0,4–1,2 мм в диам., сначала сидячие, затем суженные при основании, рыжеватые, буроватые, коричневые, зрелые — коричнево-черные до черных, голые или с тонким беловатым налетом. Диск вначале плоский с толстоватым собственным краем (одно-

цветным с диском), скоро становится выпуклым и неровным, с сосочками и бородавочками, с тонким краем или без него. На мхах и растительных остатках, мелких кустарничках, реже — на богатой карбонатами почве, коре деревьев или карбонатных скалах. Рассеянно .... ***M. tetramera*** (De Not.) Vitik et al. (*Bilimbia tetramera* De Not., *Bacidia obscurata* (Sommerf.) Zahlbr., *Biatora tetramera* (De Not.) Coppins) — **М. четырехчленная**

Род ***Mycoblastus*** Norman — **Микобластус**

Таллом накипной, зернисто-бородавчатый, сплошной или рассеянный, часто соредиозный, иногда с развитым подслоевищем. Фотобионт хлорококкоидный, вероятно, *Trebouxia*-типа. Апотеции лецидеиновые, с постоянным собственным краем. Споры по 1–2(3) в сумке, 1-клеточные, бесцветные, цилиндрические или эллипсоидные, очень толстостенные.

Виды рода встречаются на коре деревьев, древесине, силикатных каменистых субстратах, на мхах, растительных остатках.

1. Таллом чаще всего стерильный, от P ржаво краснеет, от K не изменяется или становится коричневым. Таллом тонкий, в виде слегка бугристой корочки светло- или темно-серого цвета, иногда с голубоватым оттенком. Соралии более или менее рассеянные, округлые или неопределенной формы, слегка вогнутые или плоские, соредии бледно желтоватые или желтовато-зеленоватые до голубовато-серых, зернистые. Апотеции образуются редко, 0,5–1,5 мм в диам., с голым, сильновыпуклым диском и тонким собственным краем. Гипотеций бесцветный (изредка в нижней части светло-фиолетовый). Споры по 2 (реже — по 1 или 3) в сумке, 30–50 × 15–20 мкм. В основании стволов деревьев, на корнях или древесине. Рассеянно .... ***M. fucatus*** (Stirt.) Zahlbr. (*M. sterilis* Coppins et P. James, *Lecidea fucata* Stirt.) — **М. окрашенный**

\+ Таллом всегда с апотециями. Гипотеций ярко-красный, что видно на вертикальном срезе апотеция даже при слабом увеличении. Таллом беловатый или сероватый, серовато-зеленоватый, бугорчатый, без вегетативных пропагул. Апотеции лецидеиновые, сильно выпуклые, 1–2 мм в диам. Споры по 1 (реже — 2–3) в сумке, 70–100 × 30–40 мкм. На коре деревьев (особенно часто

на березе) и древесине. Только в северной и восточной части региона .... ***M. sanguinarius*** (L.) Norman — **М. кроваво-красный**

Род ***Mycocalicium*** Vain. — **Микокалициум**

Нелихенизированные грибы. Апотеции черные, на ножках, без налета. Ножки апотециев коричнево-черные или черные, головки сферические, линзовидные или обратноконические, мазедий не развивается. Споры 1-клеточные, эллипсоидные или веретеновидные, буроватые или коричневые, почти гладкие или с бородавчатым орнаментом.

В регионе на сухой или обработанной древесине в открытых местах часто встречается один вид.

M. subtile (Pers.) Szatala (*Calicium subtile* Pers.) — **М. нежный**

Ножки апотециев 0,4–0,8 мм дл., черные, блестящие или матовые, головки 0,15–0,3 мм в диам. Споры 5,5–9 × 2,3–4 мкм.

Род ***Mycomicrothelia*** Keissl. — **Микомикротелия**

Таллом накипной, погруженный в субстрат, едва заметный на поверхности как серебристые или кремоватые пятна, иногда отсутствует. Фотобионт *Trentepohlia* или отсутствует (факультативно лихенизированные грибы). Перитеции шаровидные до уплощенных, черные, часто окружены при основании черновато-серым эллипсоидным полем. Покрывальце темно-коричневое. Споры эллипсоидные, 2–4-клеточные, часто с перетяжками у перегородок, коричневые, с тонкой галонатной оболочкой, заметной в К.

В регионе на березах встречается один вид.

M. wallrothii (Hepp) D. Hawksw. — **М. Валльрота**

Таллом эндофлеоидный, водоросли просвечивают сквозь кору как желтовато-зеленоватые пятна или могут отсутствовать (факультативно лихенизированный гриб). Споры 2-клеточные, часто с перетяжкой у перегородки. Перитеции 0,15–0,25(0,3) мм, окружены при основании черновато-серым эллипсоидным полем.

Род ***Naetrocymbe*** Körb. ex Körb. — **Нетроцимбе**

Нелихенизированные грибы. Фотобионт всегда отсутствует. Перитеции 0,1–0,2 мм в диам., полушаровидные, черные, без «дво-

рика» у основания. Покрывальце черноватое, во влажном состоянии коричневое. Молодые споры 2-клеточные, бесцветные, старые иногда становятся 4-клеточными, буроватыми до коричневых.

В регионе на гладкой коре лиственных пород встречаются два вида, более или менее часто один из них.

N. punctiformis (Pers.) R.S. Harris
(*Arthopyrenia punctiformis* (Pers.) A. Massal.) — **Н. точковидная**

Споры 16–20(22) × 4,5–5 мкм, молодые 2-клеточные (старые иногда становятся 4-клеточными, буроватыми до коричневых), со слабыми перетяжками в местах перегородок. Перитеции 0,1–0,2 мм в диам., полушаровидные, часто слегка уплощенные, с едва заметным выводным отверстием, рассеянные или расположенные группами.

Род ***Neofuscelia*** Essl. — **Неофусцелия**

Таллом листоватый или почти кустистый, более или менее прикрепленный к субстрату (есть и свободноживущие формы), с лопастями 0,5–3 мм шир. Верхняя поверхность темно-коричневая, часто морщинистая, без налета, псевдоцифелл и соредий, с изидиями или без них; нижняя — от бледно-коричневой до черной, с короткими темными неветвящимися ризинами, рассеянными или отсутствующими (у свободноживущих видов). Коровой слой реагирует с HNO_3, приобретая голубовато-зеленый (изредка — фиолетовый) цвет. Фотобионт *Trebouxia*-типа. Апотеции леканориновые, сидячие или немного приподнятые, с темно-коричневым диском, споры 1-клеточные, эллипсоидные, бесцветные, по 8 в сумках.

На силикатном каменистом субстрате или на почве в степях, чрезвычайно редко — на обработанной древесине.

1. Таллом свободноживущий, в виде кустиков. Лопасти угловато-цилиндрические, местами сплющенные, ветвистые, морщинистые или складчатые, на концах расширенные и притупленные. Верхняя поверхность темно-коричневая, нижняя — почти одного цвета с верхней или немного светлее, без ризин или с рассеянными короткими ризинами. Изидий нет, апотеции неизвестны. На почве в степях крайнего юго-востока региона. Очень редко ....

N. ryssolea (Ach.) Essl. s. l. (*Parmelia ryssolea* (Ach.) Nyl.) — **Н. морщинистая**
+ Таллом более или менее широко прикрепленный к субстрату. Верхняя поверхность оливково- или темно-коричневая, в центре морщинистая, по краям более гладкая; нижняя — темная, с короткими черными ризинами, по краям переходящими в рудиментарные бородавочки. Апотеции развиваются довольно часто. На силикатном каменистом субстрате в открытых освещенных местообитаниях. Рассеянно ....

N. pulla (Ach.) Essl. (*Parmelia pulla* Ach.) / *Neofuscelia delisei* (Duby) Essl. — **Н. темно-бурая** / Н. Делиса (*Parmelia delisei* Nyl.) (эти два вида можно различить лишь с использованием метода тонкослойной хроматографии; анализ образцов из Центрального Черноземья показал, что они относятся к *N. delisei* (Duby) Essl., подобный анализ образцов из других регионов пока не проводился).

Род ***Nephroma*** Ach. — **Нефрома**

Таллом листоватый, широколопастной, более или менее розетковидный, сильно прижатый к субстрату, за исключением часто приподнимающихся краев лопастей. Верхняя поверхность более или менее гладкая (только над апотециями часто морщинистая или шагреневидно-зернистая), матовая или слегка блестящая, очень редко слабоопушенная. Вегетативные пропагулы — изидии или соредии. Сердцевина белая или желтая. Нижняя поверхность с коровым слоем, гладкая до войлочной, по краю более светлая, к центру темнеющая, с рассеянными узкими пучками ризин, иногда с беловатыми выростами-папиллами. Фотобионт зеленая водоросль *Coccomyxa* или цианобактерия *Nostoc*. Для некоторых видов (с зеленым фотобионтом) характерны внутренние цефалодии, содержащие *Nostoc*, расположенные на верхней или нижней поверхностях таллома и заметные в виде маленьких бугорков, но в Средней России такие виды не встречаются: все представленные в ключе содержат в качестве фотобионта *Nostoc*. Апотеции образуются с нижней стороны таллома на концах суженных, приподнятых и завернутых на верхнюю сторону боковых лопастей, поперечно прикрепленные, плоские или изогнутые, с рыжеватым или коричневым (до черновато-коричневого) дис-

ком, ровным или зубчатым, иногда изидиозным краем. Споры по 8 в сумке, бесцветные до буроватых, 4-клеточные или реже — 2-клеточные, веретеновидные до эллиптических.

Виды нефром обитают на коре деревьев или моховом покрове оснований древесных стволов, валежа, валунов и скал. В регионе нефромы встречаются в зонах хвойных и хвойно-широ-колиственных лесов.

1. Нижняя поверхность с хорошо заметными беловатыми выростами-папиллами (особенно хорошо заметными под апотециями), войлочная, коричневато-белая, с редкими пучками толстых косицевидных ризин. Таллом до 10 см в диам., боковые лопасти 5–17 мм шир., по краям цельные, округлые или кренулированные, иногда с небольшими лопастинками, изредка приподнимающиеся. Верхняя поверхность серовато-, голубовато-коричневая, серая, иногда с янтарно-желтоватым оттенком, войлочная, иногда с палочковидными или чешуйчатыми филлидиями. Апотеции обычны, до 11(15) мм в диам. Верхняя поверхность над апотециями ровная, только у более старых апотециев морщинистая. На замшелой коре деревьев у основания на замшелых пнях, валунах и скалах. Редко .... ***N. resupinatum*** (L.) Ach. — **Н. перевернутая**

\+ Нижняя поверхность без беловатых папилл 2

2. Таллом с голубовато-сероватыми, зернисто-порошковатыми соредиями или соредиозными изидиями, развивающимися по складкам, морщинкам и краям лопастей, часто и по всей верхней поверхности; до 10(17) мм в диам., радиально складчатый. Боковые лопасти 5–7,5(9) мм шир., более или менее приподнятые, прижатые друг к другу, с ровными или волнистыми, цельными или мелкозубчатыми краями. Верхняя поверхность различных оттенков коричневого или серого цветов, изредка с фиолетовым оттенком; нижняя — изменчиво опушенная (от почти гладкой до густо-серо-войлочной), с редкими ризинами, рыжевато-, сероватo-коричневая до черноватой, изредка с желтовато-оранжевыми пятнышками, по краям более светлая. Апотеции очень редки. На замшелых камнях, пнях, коре деревьев у основания, на почве в затененных и влажных местообитаниях. Рассеянно .... ***N. parile*** (Ach.) Ach. — **Н. одинаковая**

+ Таллом несоредиозный, до 6(8) см в диам., боковые лопасти 2–8(11) мм шир., часто черепитчато налегающие, со слабо вырезанными, волнистыми, реже — почти ровными или курчавыми краями, часто — несущими небольшие филлидии. Верхняя поверхность различных оттенков коричневого и серого, иногда с оливковым оттенком или буровато-черная, голая или слабоопушенная, от ровной до мелко-морщинистой или местами лакунозная, по трещинкам с филлидиями. Нижняя поверхность тонкоморщинистая, по краю светло-коричневая или желтоватая, к центру темнеющая до темно-коричневой (изредка полностью светлая), тонковойлочная, с рассеянными кустовидными пучками ризин. Апотеции обычны, до 2–7 (10) мм дл. и 3–8(12–17) мм шир. На коре деревьев у основания стволов, замшелых пнях и камнях, во влажных и затененных местообитаниях. Рассеянно ....
*N. **bellum*** (Spreng.) Tuck. (*N. laevigatum* auct. p.p., *N. subpubescens* Gyeln.) — **Н. красивая**

Род ***Opegrapha*** Ach. — **Опеграфа**

Таллом накипной, тонкий до толстоватого, гладкий или морщинистый, иногда погруженный в субстрат, у некоторых видов отсутствует (паразиты других лишайников). Цвет таллома варьирует: беловатый, сероватый, серовато-коричневый, оливковый, иногда формируется подслоевище. Часть видов соредиозные, другие вегетативные пропагулы не образуются. Фотобионт *Trentepohlia.* Апотеции лиреллевидные, продолговатые или округлые (у многих паразитных видов), иногда разветвленные или звездчатые, сидячие или погруженные. Споры по 8 в сумке, от 4-клеточных до многоклеточных, иногда с тонким периспорием, сначала бесцветные, зрелые — слегка буроватые, старые — до красновато-коричневых.

Виды опеграф обитают на гладкой коре лиственных пород, реже — на каменистых субстратах, почве, растительных остатках или на других лишайниках.

1. Споры 5–7-клеточные (среди них редко попадаются 4-клеточные), (18)20–37 × (5)6–9 мкм, с 2–3 расширенными клетками посередине. Гимений от I оранжево краснеет. Таллом чаще эндо-

фитный, реже — эпифитный, тонкий, гладкий или морщинистый до трещиноватого, бледно- или темно-серый, иногда с тускло-коричневым оттенком. Апотеции 0,7–2,5(4) мм дл. и (0,1)0,2–0,5 мм шир., удлиненные, изредка разветвленные (до звездчатых), отдельные или соединяющиеся между собой, сидячие. Диск узкий, щелевидный или расширенный, плоский до выпуклого, часто с сероватым или зеленоватым налетом. Эксципул черный, эпитеций коричневый. На гладкой коре лиственных пород. Довольно редко ....***O. varia*** Pers. (*O. diaphora* Ach., *O. lichenoides* Pers., *O. pulicaris* auct., *O. rimalis* Pers.) — **О. разнообразная**

+ Споры 4-клеточные, без расширенных средних клеток. Реакция гимения с I иная 2

2. Гимений от I синеет. Споры 13–18(20) × 2,5–4(5) мкм, эллипсоидные или булавовидные (один конец шире другого). Таллом чаще эндофитный, реже — эпифитный, тонкий, гладкий, кремово- или серебристо-белый, иногда с оливковым оттенком, обычно образует небольшие «мозаичные» пятна, с более или менее ясным серовато-черным подслоевищем. Апотеции (0,3)0,7–1,5(2) мм дл. и 0,1–0,2(0,3) мм шир., удлиненные, часто располагаются параллельными линиями или звездчатыми группами, простые или разветвленные, отдельные или соединяющиеся между собой, сидячие. Диск узкий, щелевидный (редко — более или менее расширенный). Эксципул и эпитеций коричневые или зеленовато-коричневые, от K становятся оливково-зелеными. На гладкой коре лиственных пород. Рассеянно .... ***O. atra*** Pers. — **О. черная** (согласно новой таксономии, этот вид относится к р. ***Arthonia***: ***A. atra*** (Pers.) A. Schneid. — **А. черная**)

+ Гимений от I не изменяется, лишь на границе с эксципулом может появиться сине-зеленая полоска. Споры (15)17–27 × 3–5 мкм, веретеновидные, часто извилистые. Таллом эпифитный, тонкий, сначала гладкий, затем морщинисто-трещиноватый, оливковый или красновато-коричневый, редко серый, обычно образует небольшие «мозаичные» пятна, с темным подслоевищем. Апотеции (0,25)0,3–0,5(1) мм дл. и 0,1–0,15(0,3) мм шир., изогнутые или звездчатые, простые или разветвленные, обычно многочисленные и соединяющиеся между собой, погруженные. Диск расширенный,

часто имеется беловатый «псевдослоевищный» край. Эксципул очень тонкий, коричневый, эпитеций коричневый, от К не изменяются. На гладкой коре лиственных пород. Рассеянно ....
O. rufescens Pers. — **O. рыжеватая** (при определении следует быть очень внимательными, поскольку на коре березы, дуба и некоторых других пород в регионе часто встречается нелихенизированный гриб рода *Hysterium* с лиреллевидными, но гораздо более грубыми апотециями и более крупными спорами).

Род ***Pachyphyale*** Lönnr. — **Пахифиале**

Таллом очень тонкий, почти незаметный, зернисто-порошистый, от беловато-, серовато-зеленоватого до коричневатого или темно-оливкового. Фотобионт *Trentepohlia.* Молодые апотеции почти погруженные, с «прорывающимся», точковидно-углубленным диском, впоследствии быстро становятся сидячими, а диск — округлым и ровным, от грязно-телесного до желтовато-, красно-коричневого или оранжевого цвета, с более светлым собственным краем. Слоевищный край быстро исчезающий. Споры по (8)16–48 в сумке, от 4-клеточных до многоклеточных, бесцветные, веретеновидные, прямые или изогнутые.

В регионе на коре старых (чаще всего отдельно стоящих) лиственных деревьев рассеянно встречается один вид.

P. fagicola (Hepp) Zwackh (*P. corticola* Lönnr., *Gyalecta fagicola* (Hepp) Kremp.) — **П. буковая**

Апотеции 0,2–0,3 мм в диам., многочисленные, местами скученные, сидячие. Диск от грязно-телесного до темно-коричневого, вначале точковидно-углубленый, затем плоский. Споры по 16–32 (и более) в сумке, 4–8-клеточные, удлиненно-веретеновидные (прямые или слегка изогнутые), 15–35 × 3,5–5(7) мкм.

Род ***Parmelia*** Ach. — **Пармелия**

Таллом листоватый, округлый или неопределенной формы, более или менее широко прикрепленный к субстрату. Лопасти 2–6 мм шир., раздельные (редко — налегающие). Верхняя поверхность серая, голубовато-, беловато- или зеленовато-серая, с псевдоцифеллами или макулами (простыми или сетчатыми), с вегетативными пропагулами или без них. Нижняя поверхность

черная (по краям темно-коричневая), ризины такого же цвета, простые или ветвящиеся. Коровой слой от К окрашивается в желтый цвет. Фотобионт *Trebouxia*. Апотеции у встречающихся в регионе видов редки, леканориновые, сидячие, с коричневым диском; споры 1-клеточные, эллипсоидные, бесцветные, по 8 в сумках.

На различных субстратах в самых разных местообитаниях.

Диагностическими признаками пармелий являются наличие/отсутствие и форма вегетативных пропагул.

1. Верхняя поверхность лопастей сетчато-складчатая, бороздчатая, в «бороздках» развиваются беловато-сероватые соредии. Коровой слой от К желтеет, от Р не изменяется, сердцевина от К медленно приобретает кирпичный оттенок, при реакции с Р желтеет. На различном субстрате. Один из самых распространенных в регионе видов .... ***P. sulcata*** Taylor s. l. — **П. бороздчатая**

\+ Верхняя поверхность не сетчато-складчатая, с изидиями, темно- или свинцово-серыми, короткими или удлиненными, часто коралловидными. Лопасти 3–5 мм шир., как бы вырезанные или выемчатые, на концах тупые. Верхняя поверхность серая или свинцово-серая, нижняя черная с густыми черными ризинами. Коровой слой от К желтеет, сердцевина от К желтеет, затем краснеет, от Р густо желтеет. На каменистом субстрате (очень редко встречается на коре деревьев). Вид крайне редок в Средней России .... ***P. saxatilis*** (L.) Ach. s. l. — **П. скальная**

Род ***Parmelina*** Hale — **Пармелина**

Таллом листоватый, более или менее округлый, плотный. Лопасти 2–10 мм шир., неправильно или (редко) дихотомически ветвящиеся, на концах закругленные, с небольшими темными цилиями. Верхняя поверхность серая до серо-зеленой, нижняя черная, ближе к краям лопастей коричневатая, с черными ризинами (простыми или ветвящимися), доходящими до самых краев лопастей. Сердцевина белая или желтая. У некоторых видов развиваются изидии. Коровой слой от К желтеет, сердцевина от С и КС краснеет. Фотобионт *Trebouxia*. Апотеции леканориновые, сидячие или на ножке, с коричневым диском; развиваются в центре таллома. Споры 1-клеточные, эллипсоидные, бесцветные, по 8 в сумках.

На коре деревьев (чаще — лиственных пород), реже — на замшелых скалах или древесине.

1. Верхняя поверхность с темно-коричневыми (до черных) короткими или слегка удлиненными, изредка ветвистыми изидиями, к центру более темная. Апотеции (если присутствуют) с каштаново-коричневым диском и часто изидиозным краем. Сердцевина от Р желтеет. На коре лиственных деревьев. Реже — на замшелых скалах или древесине. Довольно широко распространенный в регионе вид .... ***P. tiliacea*** (Hoffm.) Hale (*Parmelia scortea* Ach.) — **П. липовая**
+ Верхняя поверхность без изидий, с апотециями (реже — без них). Сердцевина от Р не изменяется. На коре лиственных деревьев (чаще — в южной и юго-восточной частях Середней России, на севере крайне редок) .... ***P. quercina*** (Willd.) Hale s. l. (*Parmelia quercina* (Willd.) Vain.) — **П. дубовая**

Род *Parmeliopsis* Nyl. — Пармелиопсис

Таллом листоватый, распростертый и плотно прикрепленный к субстрату, более или менее округлый (иногда несколько талломов сливаются, тогда форма неопределенная). Лопасти довольно узкие, извилистые. Верхняя поверхность желтовато-зеленоватая или беловато-серая, как правило, несет соралии. Нижняя поверхность от светло- до темно-коричневой, с простыми ризинами одного цвета с поверхностью. Фотобионт — зеленые хлорококковые водоросли. Апотеции леканоринового типа, с коричневым диском, встречаются редко. Споры одноклеточные, эллипсоидные или яйцевидно-удлиненные, бесцветные, по 8 в сумках.

В различных лесных сообществах, на коре и древесине как хвойных, так и лиственных деревьев (преимущественно с «кислой» корой), на мхах по скалам.

Основными диагностическими признаками является цвет верхней поверхности, характер соралей и состав лишайниковых веществ.

1. Верхняя поверхность желтовато-зеленоватая, желтовато-сероватая или серовато-зеленоватая, нижняя — различных оттенков коричневого, с многочисленными ризинами. Соралии головчатые

или плоские, слегка желтоватые, образуются чаще в центре, но могут распространяться по всему таллому. Апотеции редки, с коричневым диском и соредиозным краем. Коровой слой от К не изменяется, от КС желтеет. Обычен .... ***P. ambigua*** (Wulfen) Nyl. — **П. сомнительный**

+ Верхняя поверхность беловато- или пепельно-серая, по краям иногда коричневатая, нижняя — темно-коричневая с одноцветными с ней ризинами. Соралии головчатые или почти головчатые, беловато-сероватые, развивающиеся, преимущественно в центре таллома. Апотеции редки, с коричневым диском и беловатым извилистым краем. Коровой слой от К слегка желтеет, от КС не изменяется. Довольно редко, как правило, в старовозрастных хвойных и смешанных лесах .... ***P. hyperopta*** (Ach.) Arnold. — **П. темный**

Род ***Peltigera*** Willd. — **Пельтигера**

Таллом листоватый, в виде более или менее крупных широколопастных пластинок, нижней стороной плотно прилегающих к субстрату, с приподнимающимися краями и концами лопастей. Верхняя сторона таллома покрыта многоклеточным параплектенхимным коровым слоем, голая или с более или менее густым войлочком и налетом, иногда с цефалодиями, с изидиями и соредиями или без них. Нижняя сторона таллома лишена корового слоя, состоит из сплетения сердцевинных гиф, которые образуют жилки, хорошо отличающиеся у разных видов своей окраской, выпуклостью и шириной. На жилках в основном располагаются ризины, имеющие вид пучков разного типа. Апотеции леканоринового типа, округлые, с коричневым, часто «седловидным» (трубчато свернутым) диском, обычно образуются на концах суженных, приподнятых лопастей, реже — непосредственно по краю таллома. Споры бесцветные до буроватых, веретеновидные, игловидные, прямые или изогнутые, 4–10-клеточные, по 6(8) в сумках.

Все представители рода способны фиксировать атмосферный азот, поскольку ассоциированы с цианобактериями (р. *Nostoc*), находящимися либо непосредственно в альгальном слое, либо (реже) в цефалодиях — в последнем случае фотобион-

том в альгальном слое может быть зеленая водоросль (рр. *Dactylococcus, Coccomyxa*).

Пельтигеры обитают на почве, мхах и растительных остатках. Часть видов заселяют открытые освещенные местообитания (*P. didactyla, P. ponojensis, P. rufescens* и др.), другие предпочитают тенистые и влажные условия (*P. aphthosa, P. canina, P. leucophlebia* и др.).

Основными диагностическими признаками пельтигер являются наличие или отсутствие цефалодий, характер сети жилок и ризин.

1. Таллом с цефалодиями на верхней стороне лопастей, во влажном состоянии ярко-зеленый, довольно крупный (до 15 см в диам.) 2
+ Верхняя сторона лопастей без цефалодий, таллом от мелко- до крупнолопастного, во влажном состоянии коричневато-, сероватo-зеленый 3
2. Нижняя поверхность по краю белая, к центру быстро темнеющая, жилкование выражено слабо. Ризины темные, в виде кустовидных пучков или косиц, малочисленные или отсутствуют. Края лопастей ровные или слабокурчавые, плоские или заворачивающиеся кверху. Цефалодии крупные (0,6–1,5 мм в диам.), плоские до вдавленных, войлочек на верхней поверхности обычно заметен по краям лопастей. Апотеции образуются на удлиненных, суженных лопастях, свернутые, трубчатые. На почве среди мхов, замшелых основаниях стволов и валеже, во влажных тенистых лесах. Рассеянно ....***P. aphthosa*** (L.) Willd. — **П. пупырчатая**
+ Жилкование на нижней поверхности отчетливо выражено, жилки тонкие, выпуклые, светлая краевая зона постепенно темнеет к центру. Ризины многочисленные, длинные, в виде тонких коричневых косиц, по краям лопастей с белыми кончиками. Лопасти таллома узкие, удлиненные, сильно курчавые, с войлочком по краям. Цефалодии выпуклые, в среднем мельче, чем у предыдущего вида (0,4–0,6 мм в диам.). Апотеции образуются на удлиненных, суженных лопастях, трубчатые. На почве среди мхов, замшелых основаниях стволов и валеже, во влажных тенистых лесах. Рассеянно .... ***P. leucophlebia*** (Nyl.) Gyeln. — **П. беложилковая**

3. На верхней поверхности или по краям лопастей развиваются вегетативные пропагулы — соредии, изидии или филлидии 4
+ Верхняя поверхность без вегетативных пропагул (очень редко по трещинам верхней поверхности развиваются филлидии) 7
4. Таллом крупный, до 30 см в диам., отдельные лопасти шир. до 3 см. Нижняя поверхность светлая, розоватая, с выраженной сетью темнеющих к центру жилок. Ризины светлые или черные, длинные, голые и неветвящиеся, не сливающиеся в сплошную массу. Верхняя поверхность серая или коричневато-серая, со светлым прижатым войлочком (преимущественно по краям), с уплощенными, уплощенно-коралловидными, собранными в группы вертикальными филлидиями; группы филлидиев развиваются на верхней поверхности, по краям лопастей и вдоль трещин и изломов. Края лопастей подворачиваются книзу. Апотеции (могут отсутствовать) образуются на удлиненных, суженных лопастях, «седловидные», часто с крючковидно отогнутой на верхнюю сторону верхушкой. На почве в открытых сухих местообитаниях, сухих лесах. Рассеянно ....
.... ***P. praetextata*** (Flörke ex Sommerf.) Zopf. — **П. окаймленная**
+ Таллом сравнительно небольшой, 2–4 см в диам, отдельные лопасти 0,5–1 см шир., закругленные и приподнимающиеся по краям 5
5. Таллом с разбросанными по всей верхней поверхности коричневыми, плоскими, чечевице- или лепешковидными изидиями (иногда в старых частях прорастают в мелкие чешуйки), в виде округлых розеток, с чашечковидно вогнутыми до плоских лопастями, с приподнятыми, слегка утолщенными цельными или слабонадрезанными краями. Нижняя поверхность светлая со светлыми выпуклыми, к центру более плоскими и темнеющими жилками. Ризины косицевидные или узкопучковидные, коричневые. Верхняя поверхность оливково-, темно-, серовато-коричневая, тонковойлочная, особенно по краям. Изидии обычно темнее верхней поверхности, с беловатым налетом. Апотеции встречаются очень редко. На почве среди мхов, в щелях и на карнизах карбонатных скал, в открытых сухих местообитаниях, сухих лесах. Рассеянно ....
.... ***P. lepidophora*** (Vain.) Bitter. — **П. чешуеносная**

+ Таллом с соредиями (иногда прорастающими в изидии), развивающимися по всей верхней поверхности 6
6. Соралии и сердцевина при действии КС не окрашиваются. Таллом состоит из мелких, более-менее правильных чешуек или из почти исключительно фертильных, вытянутых, вертикально приподнимающихся лопастей. Нижняя поверхность розовато-белая или рыжеватая, жилки выпуклые, сливающиеся и расходящиеся, ризины в виде белых тонких и гладких косиц. Верхняя поверхность пепельно-серая, в центре голая, трещиноватая, по краям с войлочком. По всей поверхности разбросаны бородавчатые соралии, округлые, плоские или выпуклые, серые до серовато-голубоватых или буроватые, с зернистыми соредиями, часто прорастающими в изидии. Апотеции (могут отсутствовать) на суженных вертикально стоящих лопастях, трубчатые. На почве вдоль лесных канав и дорог, на гнилых пнях и валеже, замшелых валунах, в лесах, на лугах и берегах водоемов. Обычен ....
.... ***P. didactyla*** (With.) J.R. Laundon — **П. двупалая**
+ Соралии и сердцевина от КС окрашиваются в розовый цвет. Таллом с более крупными широкоокруглыми лопастями. Остальные признаки — как у предыдущего вида; встречается в тех же местообитаниях, но значительно реже ....
.... ***P. extenuata*** (Nyl. ex Vain.) Lojka — **П. утонченная**
7. На верхней поверхности имеется войлочек (иногда заметный только по самому краю лопастей) 8
+ Верхняя поверхность голая, без войлочка 11
8. Жилкование на нижней поверхности практически не выражено. Нижняя поверхность темная, иногда с беловатыми или розоватыми пятнышками по краям; сердцевина темная, толстая (видно на изломе). Ризины малочисленные, темные, косицевидные или щеточковидные. Таллом средней величины (5–7 см), изредка розетковидный, чаще имеет вид сектора или произрастает отдельными разъединенными или налегающими друг на друга лопастями, ширина лопастей до 2–3 см. Лопасти желобчато-изогнутые или плоские, с приподнятыми и узкозагнутыми на верхнюю сторону краями. Верхняя поверхность матовая до почти шершавой, войлочек заметен только по самому краю лопастей, влажная — голубовато-темно-зеленая, в сухом состоянии — коричневато-серая,

коричневато-зеленоватая или коричневая, часто с переходами цвета. Апотеции редки, на приподнимающихся лопастях, плоские или «седловидные» (с немного загнутыми краями и отклоненной назад верхушкой). На почве, замшелых валунах, в открытых, освещенных и сухих местообитаниях. Рассеянно ....
.... ***P. malacea*** (Ach.) Funck. — **П. мягкая**
+ На нижней поверхности талломов развита более-менее отчетливая сеть жилок 9
9. Жилки на всем протяжении остаются светлыми, ризины простые, белые, отдельные даже в самом центре таллома. Нижняя поверхность светлая, беловатая. Таллом средней величины (4–10 см в диам.), лопасти удлиненные, довольно узкие (0,5–1 см), с курчавыми, нередко заворачивающимися кверху краями. Верхняя поверхность буровато- или серо-коричневая, трещиноватая, целиком войлочная или в центре остается гладкой, иногда с белым налетом. Апотеции на приподнимающихся лопастях, с загнутыми вниз краями. На почве, замшелых валунах, в открытых, освещенных и сухих местообитаниях. Рассеянно ....
.... ***P. ponojensis*** Gyeln — **П. понойская**
+ Жилки по краям светлые, к центру быстро темнеющие, либо сразу темные 10
10. Нижняя поверхность белая (влажная иногда розоватая), к центру слегка буреющая. Жилки по краям светлые, к центру быстро темнеющие; ризины рассеянные, косицевидные или пучковидные, реже — густо ветвящиеся, кустовидные, к центру сливающиеся в войлочную массу. Таллом до 30 см в диам., округлый, довольно тонкий. Лопасти крупные и широкие (до 4 см шир.), края более или менее цельные, слабо волнистые (реже курчавые), вниз подвернутые или узкоприподнятые. Верхняя поверхность тонковойлочная, пепельно- или коричневато-серая. Апотеции на вертикальных суженных лопастях, трубчатые, реже — плоские. На почве, среди мхов, на замшелых пнях и валеже, не мелкоземе по валунам и скалам, в лесах и на лугах. Обычен ....
.... ***P. canina*** (L.) Willd. — **П. собачья**
+ Нижняя поверхность по краям светлая, к центру темнеет до бурой. Жилки темные, ризины быстро темнеющие от бурых до черноватых, имеют вид растрепанных и спутанных, пушистых пуч-

ков, сливающихся в ряды по жилкам в сплошную массу. Таллом средней величины (4–10 см в диам.), лопасти удлиненные, довольно узкие (0,5–1 см), с курчавыми, нередко утолщенными и заворачивающимися кверху краями. Верхняя поверхность буровато- или серо-коричневая до черноватой, сильно войлочная, иногда покрытая толстым белым налетом. Апотеции на приподнимающихся лопастях, с загнутыми вниз краями. На почве, замшелых валунах, в открытых, освещенных и сухих местообитаниях. Обычен .... ***P. rufescens*** (Weiss.) Humb. — **П. рыжеватая**
11. Апотеции черные, на суженных вертикальных лопастях. Таллом довольно крупный, 10–20 см в диам., лопасти до 2 см шир. Нижняя поверхность светлая, к центру темнеющая до черной. Жилки темные, широкие, по краям лопастей резко контрастирующие со светлыми промежутками; промежутки между жилками либо на одной плоскости, либо кажутся вдавленными. Ризины немногочисленные, темные, сливающиеся. Верхняя поверхность серая до серовато-коричневой, блестящая, часто трещиноватая, со слегка отогнутыми краями. На краях отдельных лопастей может быть белый, слабо заметный налет. На почве среди мхов, замшелых валунах и скалах, в более или менее открытых местообитаниях. Рассеянно .... ***P. neckeri*** Hepp. Ex Müll. Arg. — **П. Неккера**
\+ Апотеции светло- или темно-коричневые. Нижняя поверхность светлая, жилки практически не выступающие или местами выступающие, кремовые по краям и темнеющие к центру или сразу коричневые 12
12. Нижняя поверхность, хотя бы по краю, с отчетливой сетью плоских коричневых жилок, лежащих в одной плоскости с промежутками, к центру сливающихся в сплошную темную массу. Ризины разнообразные, но преимущественно короткие и тонкие, иногда распушающиеся, темно-коричневые, на концах беловатые. Таллом средних размеров (5–12 см в диам.), верхняя поверхность серая, серовато-, буровато- или темно-коричневая, блестящая до матовой. Лопасти с заворачивающимися кверху краями, часто волнистыми или очень курчавыми до филлидиозных, край лопастей снизу с коричневым налетом; апотеции трубчатые, красно- или темно-коричневые, молодые плоские, позже трубчатые, на

суженных вертикальных лопастях. На замшелых основаниях деревьев, валеже, валунах, в тенистых и влажных местообитаниях. Рассеянно .... ***P. polydactylon*** (Neck.) Hoffm. — **П. многопалая**

\+ Жилки мясистые, довольно толстые, выступающие хотя бы местами, по краю светлые, кремовые, постепенно и неравномерно темнеющие к центру. Ризины темные, косицевидные до распушенных, длинные (до 1–1,5 см), не сливающиеся. Талломы крупные, довольно тонкие; лопасти широкоокруглые, волнистые, со слабо курчавыми цельными краями. Верхняя поверхность блестящая, серых тонов в сухом состоянии. Апотеции светло-коричневые, трубчатые, на суженных лопастях. На почве среди мхов, замшелых валунах и валеже, во влажных, тенистых лесах. Редко .... ***P. neopolydactyla*** Gyeln. — **П. новомногопалая**

Род ***Pertusaria*** DC. — **Пертузария**

Таллом накипной, тонкий до умеренно толстого, изредка погруженный, сплошной или морщинисто-трещиноватый, зернисто-бородавчатый или ареолированный, иногда по краю зонированный, с чередованием светлых и темных зон. Вегетативные пропагулы формируются часто, как изидии, так и соредии. Фотобионт хлорококкоидный. Апотеции либо «перитециеподобные» с точковидным, едва заметным углубленным диском, погруженные по одному или несколько в талломные «плодовые бородавочки», либо сидячие с расширенным диском, леканориновые, часто с налетом. Сумки очень крупные, вздутые, содержат по 1–8 спор (часто число спор колеблется). Споры 1-клеточные, бесцветные, крупные, овальные или эллипсоидные, с утолщенными оболочками, часто орнаментированными.

Виды пертузарий обитают на коре деревьев и каменистых субстратах, редко — на древесине, почве или растительных остатках. Основными диагностическими признаками являются наличие/отсутствие и характер вегетативных пропагул, состав лишайниковых веществ, характер апотециев, количество спор в сумках.

1. Таллом всегда с апотециями. Апотеции глубоко погружены в талломные «плодовые бородавочки» (иногда соредиозные, напо-

минающие сорали), выводное отверстие узкое, напоминающее отверстие перитеция 2
+ Таллом с изидиями и/или соредиями. Апотеции развиваются редко 4
2. «Плодовые бородавочки» приподнятые, белые, соредиозные (напоминают сорали), 0,5–1,2 мм в диам., с 1–2 апотециями, погруженными и частично скрытыми. Диск апотециев с более или менее густым сероватым налетом. Споры по 1 в сумке, (90)130–150(170) × (35)50–70(75) мкм. Таллом тонкий до толстоватого, серый, гладкий или бородавчатый. Все реакции отрицательные. На коре деревьев с «кислой» корой (хвойных, березы, дуба) во влажных лесах. Рассеянно, чаще на севере региона .... ***P. ophthalmiza*** (Nyl.) Nyl. — **П. глазастая**
+ «Плодовые бородавочки» не соредиозные, точковидные отверстия апотециев хорошо заметны. В сумках более чем по 1 споре 3
3. Споры (120)145–230(330) × (35)40–80(90) мкм, по 2(4) в сумке. Апотеции по (1)4–7(15) в «плодовой бородавочке». Таллом тонкий до толстоватого, бледно- или зеленовато-серый, гладкий или трещиноватый, морщинистый до бугорчатого, иногда с беловатым подслоевищем, от K желтеет или становится оранжевым, от KC желтеет, от P становится оранжево-красным, от C не изменяется. «Плодовые бородавочки» 0,8–2(3) мм в диам., рассеянные или скученные, полушаровидные, суженные у основания, с плосковатым верхом. На коре лиственных пород. Рассеянно .... ***P. pertusa*** (Weigel) Tuck. — **П. продырявленная**
+ Споры (40)50–80(120) × (20)25–40(50) мкм, по 4, редко — 3 или 6 в сумке. Апотеции по 1(2) в «плодовой бородавочке». Таллом частично погруженный или полностью поверхностный, гладкий до морщинистого, иногда слабо трещиноватый, серовато-белый, желтовато-, зеленовато-серый, от K и KC желтеет, от P становится оранжево-красным или не изменяется, от C не изменяется. Подслоевище не развито. На гладкой коре лиственных деревьев и кустарников, преимущественно в тенистых местообитаниях. Рассеянно .... ***P. leioplaca*** DC. (*P. leucostoma* A. Massal.) — **П. гладкослоевищная**

4(2). Таллом на вкус очень горький, соредиозный, без изидий. Сорали от КС сразу становятся фиолетовыми (окраска может быстро исчезать), от С не изменяются, от Р желтеют до оранжевого или не изменяются. Таллом зернисто-бородавчатый до морщинистого и слегка ареолированного, светло- или темно-серый (изредка с коричневатым или зеленоватым оттенком), край зонированный или не выражен. Сорали округлые, до 1–2,2 мм в диам., очень выпуклые до почти шаровидных, белые, часто покрывают почти всю поверхность таллома. Апотеции чрезвычайно редки, с расширенным соредиозным диском, внешне напоминают сорали. Споры по 1 в сумке, 130–150(230) × 40–50(70) мкм. На коре лиственных и хвойных деревьев и кустарников в разреженных лесах и на опушках, реже — на обработанной древесине. Обычный вид .... ***P. amara*** (Ach.) Nyl. — **П. горькая**

+ Таллом на вкус не горький, изидиозный или изидиозно-соредиозный, от КС не изменяется или слабо желтеет................. 5

5. Таллом и сорали от К, КС, С и Р не изменяются. Таллом различной толщины, сначала гладкий, затем неровный до морщинистого, по краям тонко радиально-морщинистый до трещиноватого, светло-зеленовато-серый до серого, иногда с коричневатым оттенком. Край хорошо развит и зонирован с чередованием светлых и темных зон. Сорали многочисленные, округлые или сливающиеся, занимают обычно весь центр таллома (у некоторых форм развиваются зернистые или коралловидные изидии). На коре лиственных деревьев, реже переходит на древесину. Обычный вид .... ***P. albescens*** (Huds) M.Choisy et Werner (*P. globulifera* (Turner) A. Massal.) — **П. белеющая**

+ Таллом реагирует с К и Р, изредка и с КС 6

6. Таллом от К сразу краснеет, от Р желтеет (соредиозные разрывы становятся оранжевыми), от С и КС не изменяется, довольно тонкий, кожистый, гладкий или слабо трещиноватый, беловато-сероватый или серый, в освещенных местах с коричневатым оттенком, край слабо зонирован. Изидии зернистые или коралловидные, одного цвета с талломом, образуют местами соредиозные разрывы с беловато-сероватой или желтоватой соредиозной массой (изредка весь центр таллома кажется соредиозным). Апотеции с точковидным диском, развиваются довольно редко, по 1 в полу-

шаровидных плодовых бородавочках, сливающихся в неопределенной формы подушечки (до 5 мм в диам.), у основания суженных, часто зернисто-изидиозных или соредиозных. Споры по 2 (реже — по 1 или 4) в сумке, 100–200 × 30–60 мкм. На коре лиственных деревьев, реже — на хвойных и древесине. Рассеянно .... ***P. coccodes*** (Ach.) Nyl. (*P. phymatodes* (Ach.) Erichsen) — **П. краснеющая**

\+ Таллом от К медленно приобретает ржаво-бурый цвет (верхушки изидий окрашиваются фиолетовым), от КС слабо желтеет, от Р становится оранжевым, от С не изменяется. Внешне сходен с предыдущим, серый, желтовато-серый или серо-зеленый. Изидии мелкозернистые, шаровидные (редко — цилиндрические или слегка разветвленные). Соредии развиваются на верхушках изидий или между изидиями. Апотеции с точковидным диском, развиваются довольно редко, по 1–4(12) в полушаровидных плодовых бородавочках (до 1 мм в диам.), у основания суженных, часто зернисто-изидиозных или соредиозных. Споры по 4 в сумке, 90–140(160) × 45–65(72) мкм. На коре лиственных деревьев. Довольно редко .... ***P. coronata*** (Ach.) Th. Fr. — **П. увенчанная**

Род ***Phaeocalicium*** Alb. Schmidt — **Феокалициум**

Виды рода относятся к нелихенизированным грибам. Апотеции черные или черновато-коричневые, на ножках, без налета. Мазедий не развивается. Ножки темно-коричневые до черных, у основания часто светлые. Головки апотециев сферические или обратнояйцевидные, обратноконические или почти бесформенные, иногда сжаты в одной плоскости до толщины ножки. Споры 1- или 2-клеточные, эллипсоидно-цилиндрические, от бесцветных до темно-коричневых, гладкие или с бородавчатым орнаментом.

Виды рода обитают, как правило, на ветвях лиственных деревьев во влажных местообитаниях, очень редко — на ветвях сосны или плодовых телах трутовиков. В регионе на веточках ольхи, осины и других видов рода *Populus* рассеянно встречаются два вида.

1. Споры 1-клеточные, (8,8)11–13 × 4–5(5,4) мкм. Апотеции (0,4)0,5–0,65(0,9) мм дл., головки 0,2–0,25 мм в диам., сфериче-

ские или линзовидные, обратноконические. Ножки черные или оливково-коричневые ....
P. praecedens (Nyl.) Alb. Schmidt (*Calicium praecedens* Nyl., *Mycocalicium praecedens* Szat.) — **Ф. маленький**
+ Споры 2-клеточные, (11,2)12–13(14) × 4–5 мкм. Апотеции (0,5)0,6–0,9(1,2) мм дл., головки 0,2–0,3 мм в диам., сферические. Ножки черновато- или оливково-коричневые ....
P. populneum (Brond. exDuby) Alb. Schmidt (*Calicium populneum* Brond. ex Duby) — **Ф. тополевый**

Род ***Phaeophyscia*** Moberg — **Феофисция**

Таллом листоватый, округлой или неопределенной формы, у разных видов размеры сильно варьируют (от 1–2 до 10–15 см в диам.). Лопасти более или менее рассеченные, от вогнутых до слегка выпуклых, от узких (менее 0,5 мм) до широких (4–6 мм), прилегающие к субстрату или приподнимающиеся по краям (у разных видов). Верхняя поверхность от бледно- или зеленовато-серой до серо-коричневой, темно-коричневой, с развитыми вегетативными пропагулами или без них; нижняя — обычно черная, лишь по краю светло-бурая, с простыми черными ризинами, иногда с беловатыми кончиками (на концах лопастей). Сердцевина белая (у всех видов, приведенных в ключе) или с мелкими оранжевыми вкраплениями. Все реакции корового слоя и сердцевины отрицательные, только содержащая оранжевый пигмент сердцевина от К окрашивается в фиолетовый цвет. Фотобионт *Trebouxia* или *Pseudotrebouxia.* Апотеции развиваются часто, леканориновые, сидячие; диск коричневый или черно-коричневый, без налета; край диска иногда с лопастинками (лобульками), на основании почти всегда с «юбочкой» черных ризин. Споры эллипсоидные, коричневые, 2-клеточные, по 8 в сумке.

Виды рода произрастают на различных субстратах (древесных и каменистых) в разных сообществах, включая антропогенные местообитания.

Основными диагностическими признаками феофисций, встречающихся в Средней России, являются наличие и характер вегетативных пропагул.

1. Таллом без вегетативных пропагул, лопасти до 0,5–2 мм шир., радиально расходящиеся, более или менее плотно прижатые к субстрату Верхняя поверхность серая, серо-коричневая до светло-коричневой. Сердцевина белая. Нижняя поверхность черная (на периферии более светлая), с простыми черными ризинами (по краю могут быть со светлыми кончиками), обычно выступающими по краю лопастей. Апотеции обычны, с вогнутым черным диском и более или менее кренулированным краем, чаще расположены по центру таллома, на основании с «юбочкой» ризин. На древесном субстрате (особенно на коре осин). Рассеянно ....
P. ciliata (Hoffm.) Moberg (*Physcia ciliaris* (Hoffm.) Du Rietz) — **Ф. реснитчатая**

+ Таллом с соралями, изидиями или изидиеподобными соредиями 2

2. Таллом с округлыми беловато- или зеленовато-серыми соралями, от кратеровидных до слегка выпуклых. Лопасти радиальные, ясно раздельные или перекрывающиеся, 0,5–1,5(2) мм шир., с прижатыми или немного отстающими от субстрата кончиками. Верхняя поверхность от зеленовато- до свинцово-серой или серо-коричневой, нижняя — черная, ризины черные (по краям таллома изредка чуть светлее), Апотеции (если присутствуют) — с «юбочкой» ризин по нижней стороне. На различных древесных и каменистых субстратах (в том числе антропогенного происхождения), в разных сообществах. Очень широко расспространенный в регионе и очень вариабельный вид ....
P. orbicularis (Neck.) Moberg (*Physcia orbicularis* (Neck.) Poetsch.) — **Ф. округлая**

+ Таллом с изидиями или изидиеподобными соредиями 3

3. Таллом очень мелкий (обычно до 1 см в диам.), часто несколько талломов сливаются вместе, формируя образование неопределенных очертаний, которое невооруженному глазу кажется почти накипным. Лопасти более или менее сильно рассеченные и на концах торчащие вверх, узкие (0,05–0,5, редко — до 1 мм шир.), по краям с гранулярными изидиеподобными соредиями. Верхняя поверхность серовато-коричневатая, коричневая (во влажном состоянии серо-зеленая), нижняя беловатая или кремоватая, с редкими светлыми ризинами. Апотеции редки. На различных дре-

весных и каменистых субстратах (в том числе антропогенного происхождения), в разных сообществах. Очень широко распространенный в регионе вид .... ***P. nigricans*** (Flörke) Moberg (*Physcia nigricans* (Flörke) Stizenb. — **Ф. темнеющая**

\+ Таллом крупнее, 2–5 см в диам., лопасти узкие, 0,2–0,5 мм шир. (редко — до 1 мм), по краям с гранулярными или соредиевидными изидиями, иногда разрастающимися на поверхности в старых участках талломов. Верхняя поверхность, серо-коричневая до черноватой; выглядит более темной в участках с обильно развитыми изидиями. Сердцевина белая. Нижняя поверхность черная, с простыми черными ризинами, иногда выступающими по краю лопастей. Апотеции сравнительно редки. На каменистом субстрате (чаще — на известняках), изредка — на сухой обнаженной древесине. Рассеянно .... ***P. sciastra*** (Ach.) Moberg (*Physcia sciastra* (Ach.) Du Rietz) — **Ф. тенезвездчатая**

Род ***Phlyctis*** Wallr. — **Фликтис**

Таллом накипной, тонкий до довольно толстого, сплошной или местами трещиноватый, беловатый, бледно-зеленоватый, кремоватый или пепельно-серый, в гербарии становится кремовым или бледно-коричневатым. Из вегетативных пропагул обычны соредии (изидии не развиваются). Фотобионт хлорококкоидный. Апотеции леканориновые, обычно погружены в бугорки таллома, слоевищный край тонкий, кренулированный, или исчезающий, диск черный или коричневый, матовый, часто с белым налетом. Споры по 1–2(4) в сумке, бесцветные до желтовато-коричневатых, многоклеточно-муральные, эллипсоидные или почти шаровидные, иногда лимоновидные (с бесцветными отростками на концах), с очень тонкой оболочкой и тонким периспорием.

Виды рода, преимущественно эпифиты, переходят на древесину, изредка — на мхи, очень редко — на каменистые субстраты.

1. Таллом с апотециями, беловато-серый, кремоватый или пепельно-серый, сплошной или слегка трещиноватый, от K желтеет, затем медленно краснеет, от KC краснеет, от P становится оранжево-красным. Апотеции погружены, 0,2–0,5 мм в диам., по 2–4 в талломных бугорках, с черным или темно-коричневым диском

(часто с беловатым налетом). Споры по 2(4) в сумке, 35–80(85) × 12–35 мкм, лимоновидные (с бесцветными отростками на концах). На коре лиственных деревьев. Редко .... ***P. agelaea*** (Ach.) Flot. — **Ф. агелае**

\+ Таллом обычно стерильный, довольно тонкий, беловато-серый, кремоватый или пепельно-серый, сплошной или слегка трещиноватый, с соредиозными участками белого или зеленовато-, серовато-белого цвета (иногда почти полностью соредиозный), без подслоевища, от К быстро краснеет, от КС краснеет, от Р становится оранжево-красным. Апотеции очень редки, по одному погруженные в бугорки таллома, с серовато-черным диском. Споры по 1 в сумке, 100–150 × 25–50 мкм, эллипсоидные, без отростков на концах. На коре лиственных деревьев, реже — хвойных, на древесине или каменистых субстратах. Очень часто .... ***P. argena*** (Spreng.) Flot. — **Ф. серебристый**

Род ***Physcia*** (Schreb.) Michx — **Фисция**

Таллом листоватый, более или мене розетковидный, с довольно узкими (1–4 мм) радиально расположенными лопастями, 1–6 (иногда до 10) см в диам. Верхняя поверхность светло-зеленовато-серая до почти белой, бывает пятнистой от беловатых макул, иногда с белым налетом. Верхний коровой слой (иногда и сердцевина) желтеет от К. Нижняя поверхность обычно светлая, до белой, беловато-коричневатой, ризины простые, редкие или отсутствуют, часто почти белые, приуроченные к краям лопастей. Фотобионт *Trebouxia*. Апотеции в основном расположены в центральной части таллома, сидячие, леканориновые, с темно- или ярко-коричневым до черного диском, обведенным четким светлым краем, изредка с белым налетом. Споры темно-коричневые, 2-клеточные, по 8 в сумке.

Фисции обитают в различных растительных сообществах и в антропогенных местообитаниях, осваивая кору (чаще — лиственных деревьев), древесину, мхи и мелкозем на скалах, каменистые (в том числе искусственные) субстраты.

Основными диагностическими признаками фисций являются наличие/отсутствие на лопастях цилий, наличие/отсутствие и форма соралей, наличие/отсутствие реакции сердцевины на К.

1. На концах лопастей таллома имеются цилии 2
+ Цилии отсутствуют 3
2. Концы лопастей куполо- или шлемовидные, сильно приподнимающиеся, с нижней стороны несут беловатые зернистые соредии. Таллом розетковидный или неопределенной формы, лопасти 0,3–1(2) мм шир., со светлыми краевыми цилиями. Верхняя поверхность беловатая или сероватая, без налета, нижняя — светлая, со светлыми ризинами (на концах коричневатыми). Апотеции сравнительно редки, приподнятые на «ножке», изредка с негустым налетом и темным диском. Сердцевина от K не изменяется. На различных древесных субстратах, реже — на каменистых, в том числе антропогенного происхождения. Очень часто, один из наиболее широко распространенных в регионе видов ....
.... ***P. adscendens*** H. Olivier — **Ф. восходящая**
+ Концы лопастей прямые или слегка загнутые, приподнимающиеся, с беловатыми или зеленоватыми губовидными соралями на концах с нижней стороны, изредка заворачивающихся наверх, но не образующих «купола» или «шлемиков». Таллом розетковидный или неопределенной формы, лопасти до 0,5–1 мм шир., на концах расширяющиеся до 2 мм, с беловатыми или черноватыми краевыми цилиями. Верхняя поверхность от голубовато- до пепельно-серой, изредка с коричневатым оттенком, нижняя — беловатая до коричневатой, ризины светлые до черноватых. Апотеции очень редки, сидячие или приподнятые на «ножке». Сердцевина от K не изменяется. На различных древесных субстратах, реже — на каменистых, в том числе, антропогенного происхождения. Часто (но несколько реже, чем предыдущий) ....
.... ***P. tenella*** (Scop.) DC. — **Ф. довольно нежная**
3. Таллом без соредий, почти всегда с апотециями 4
+ Таллом с соредиями, апотеции достаточно редки 5
4. Сердцевина от K не изменяется. Таллом розетковидный или округлой формы, лопасти до 2–3(4) мм шир., радиально расходящиеся, притупленные на концах. Верхняя поверхность от беловато-серой до кремовой, в основном без налета и макул, нижняя — светлая до коричневатой, со светлыми ризинами. Апотеции многочисленные, до 4 мм в диам., край толстый, светлый, диск темный до черного, часто с белым налетом. В различных сообще-

ствах, на коре лиственных деревьев (редко — на древесине или камнях). Обычен .... ***P. stellaris*** (L.) Nyl. — **Ф. звездчатая**
\+ Сердцевина от К желтеет. Внешний облик таллома близок к предыдущему, но верхняя поверхность покрыта хорошо заметным «крапчатым» рисунком из мелких белых макул. В различных сообществах, на коре лиственных деревьев (редко — на древесине или камнях). Очень часто, один наиболее широко распространенных в регионе видов .... ***P. aipolia*** (Humb.) Fürnr — **Ф. серо-голубая**
5. Соралии поверхностные, головчатые или выпуклые (на старых талломах могут становиться кратеровидными), голубовато- или беловато-серые, разбросанные по всему таллому. Таллом округлый, довольно плотно прирастающий к субстрату, лопасти узкие (до 0,5–1 мм шир.). Верхняя поверхность от светло- до темно-серой, с многочисленными беловатыми макулами, нижняя от светлой до темно-серой, с такого же цвета густыми ризинами. Сердцевина от К желтеет. Апотеции редки. На различных каменистых субстратах, в том числе антропогенного происхождения, реже — на обработанной древесине или коре деревьев. Обычен ... . ***P. caesia*** (Hoffm.) Fürnr. — **Ф. голубовато-серая**
\+ Соралии краевые или конечные, лишь изредка могут переходить на поверхность таллома 6
6. Соралии краевые (иногда в центре старых талломов становятся поверхностными). Таллом округлый, лопасти плоские до вогнутых, 1–3(4) мм шир., с волнистыми краями. Верхняя поверхность серая до коричневатой, покрытая густым белым налетом, нижняя — беловатая до сероватой и коричневатой, ризины таких же цветов. Апотеции очень редки. Сердцевина от К не изменяется. На хорошо освещенных скальных поверхностях, изредка — на коре широколиственных деревьев. Редко .... ***P. dimidiata*** (Arnold) Nyl. — **Ф. разделенная**
\+ Соралии формируются на приподнимающихся концах лопастей 7
7. Верхняя поверхность матовая, голубовато- или беловато-серая до серой, иногда со слабым налетом и легкой беловатой пятнистостью, нижняя — беловатая до рыжевато-коричневатой, ризины таких же цветов. Нижний коровой слой прозоплектенхимный,

из удлиненных «вдоль лопастей» клеток. Периферийные лопасти удлиненные и узкие, менее 1 мм шир. (на концах расширяющиеся), многократно дихотомически ветвящиеся; в центре — короче и шире. Соралии губовидные, на расширенных концах лопастей, соредии зернистые, беловатые до темно-серых Сердцевина от К не изменяется. Апотеции редки. На различных субстратах (чаще каменистых, несколько реже — древесных), предпочитает богатые азотом и хорошо освещенные местообитания. Часто, очень широко распространенный в регионе вид .... ***P. dubia*** (Hoffm.) Lettau — **Ф. сомнительная**

\+ Верхняя поверхность слегка блестящая, беловато-сероватая до темно-серой, изредка со слабым налетом, нижняя — светлая до коричневатой, с легким розоватым оттенком, ризины сходных цветов. Нижний коровой слой параплектенхимный, с изодиаметрическими толстостенными клетками. Лопасти сильно варьируют по ширине, выпуклые до уплощенных, на концах (до образования соралей) сильно изрезанные, как бы «разъеденные». Апотеции очень редки. На различных субстратах (чаще — древесных, несколько реже — каменистых), в разичных местообитаниях, в том числе, антропогенных. Часто ....***P. tribacea*** (Ach.) Nyl. — **Ф. тройчатая**

Род ***Physconia*** Poelt — **Фискония**

Таллом листоватый, розетковидной или неправильной формы, от 2 до 10 (15) см в диам. Лопасти обычно длинные и узкие (1–3, редко — до 5 мм в шир.), линейные, радиально расходящиеся, слабо налегающие друг на друга или соприкасающиеся (изредка — короткие и черепитчато расположенные); к субстрату прилегают довольно плотно, иногда растут среди мхов. Верхняя поверхность окрашена в различные оттенки коричневого (реже — коричневато-серого) цвета, почти всегда с белым налетом; нижняя — темная, черно-коричневая, по краю светло-коричневая (очень редко, у отдельных видов полностью светло-коричневатая до белой), с темными ершикоподобными ризинами (у отдельных, редких видов ризины светлые и простые или слабоветвящиеся). Сердцевина белая или светло-желтоватая. Таллом у части видов с соредиями или изидиями, развивающимися по краю или на концах лопастей (у старых разрушающихся талломов могут образо-

ваться и на верхней поверхности лопастей). Реакции корового слоя все отрицательные. Фотобионт *Trebouxia* и *Pseudotrebouxia.*

Апотеции леканориновые, с хорошо выраженным слоевищным краем, на котором часто развиваются адвентивные лопастинки (лобули) или соредии (у соредиозных видов); без ризин на основании; диск коричневый, обычно с беловатым налетом. Споры эллипсоидные, коричневые, 2-клеточные, по 8 в сумке.

Виды рода произрастают чаще на древесных субстратах, изредка — среди мхов на камнях, в различных сообществах, включая антропогенные местообитания.

Основными диагностическими признаками фисконий, встречающихся в Средней России, являются цвет ризин и нижней поверхности, наличие и характер вегетативных пропагул, реакции сердцевины на К или КС.

1. Нижняя поверхность полностью светлая, почти белая, ризины светлые, простые или слабоветвящиеся. Сердцевина белая. Верхняя поверхность сероватая, серовато-коричневая, с густым белым налетом, часто крапчатым (пятнистым). Лопасти 1–2(3) мм шир., на концах обычно расширенные, сомкнутые, плоские или несколько вогнутые. Соредии краевые, гранулярные, почти изидиевидные, в старых талломах становятся поверхностными. Все реакции отрицательные. Апотеции редки, с соредиозным краем. Редкий вид широколиственных лесов, достоверно известен только в южной части региона .... ***P. grisea*** (Lam.) Poelt (*Physcia grisea* (Lam.) Zahlbr.) — **Ф. серая**

\+ Нижняя поверхность темная (хотя бы в центральной части таллома), ризины темные, ершикоподобные 2

2. Таллом без вегетативных пропагул, очень часто с апотециями. Таллом до 15 см в диам., лопасти 1–3(5) мм шир., радиальные, раздельные или налегающие друг на друга (до перепутанных). Верхняя поверхность серо-коричневая, до темно-коричневой, ровная или бугорчатая, с налетом, сильно варьирующим по степени густоты и покрытия (иногда развит только на концах лопастей). Сердцевина беловатая. Все реакции отрицательные. Апотеции обычны, 2–5 мм в диам.; диск с налетом; край ровный или с адвентивными лобульками. На коре деревьев, чаще лиственных

пород (особенно на видах р. *Populus*), иногда на моховом покрове скал или древесине. Часто, один из наиболее широко распространенных в регионе (особенно часто в южных районах) и очень вариабельный вид .... ***P. distorta*** (With.) J.R. Laundon (*Ph. pulverulenta* (Schreb.) Poelt; *Physcia pulverulenta* Hampe) — **Ф. закрученная**

\+ Таллом с соредиями 3

3. Нижняя поверхность на концах лопастей светлая, без корового слоя, к центру темнеющая, черноватая, с коровым слоем и черными ершикоподобными ризинами. Таллом часто неправильной формы; лопасти обычно черепитчато расположенные; верхняя поверхность от светло- до темно-коричневой, с красноватым (фиолетовым) оттенком, с более или менее густым налетом. Соралии губовидные, преимущественно на завернутых вверх концах лопастей или на боковых выростах, соредии гранулярные, изидиевидные. Апотеции редки. Все реакции отрицательные. На коре широколиственных, реже — других древесных пород; на замшелых скалах и валунах. Рассеянно ....
... ***P. perisidiosa*** (Erichsen) Moberg (*Physcia perisidiosa* Erichsen) — **Ф. изидиозная**

\+ Нижняя поверхность полностью темная, черноватая (на концах лопастей может быть лишь несколько светлее), соралии краевые, часто линейные 4

4. Сердцевина белая, реакция с К отрицательная. Лопасти 1–2(3) мм шир., обычно линейно-вытянутые, раздельные или смыкающиеся, иногда налегающие друг на друга. Соредии гранулярные, серовато-белые, изредка коричневатые; соралии ясно краевые, вытянутые, в старых талломах могут становиться поверхностными, покрывая значительные участки. Верхняя поверхность от светло- до темно-серо-коричневой, или коричневая, с сильным налетом по всей поверхности или на небольших участках. Апотеции редки. На коре лиственных (редко — хвойных) деревьев в лесной зоне, иногда на замшелых камнях. Обычен ....
.... ***P. detersa*** (Nyl.) Poelt — **Ф. стертая**

\+ Сердцевина желтоватая, от К желтеет, от КС становится желто-оранжевой. Внешний облик таллома и приуроченность к субстра-

там близок к таковым у предыдущего вида. На коре лиственных (редко — хвойных) деревьев в лесной зоне, иногда на замшелых камнях. Очень часто, один из наиболее широко распространенных в регионе видов .... ***P. enteroxantha*** (Nyl.) Poelt (*Physcia enteroxantha* Nyl.) — **Ф. кишечно-желтая**

Род ***Placynthiella*** Elenkin — **Плацинтиелла**

Таллом накипной, тонкий или довольно толстый, от мелкозернистого, коралловидного до ареолированного. Иногда развиваются соредии. Фотобионт хлорококкоидный (возможно, *Chlorella)*. Апотеции лецидеиновые или биаториновые, прижатые или сидячие, диск красновато-коричневый до черного, окружен собственным краем. Эпитеций от красновато-коричневого до темно-коричневого, гимений от бесцветного до желтовато-бурого, гипотеций и эксципул темные, вверху утолщенные. Спор по 8 в сумках, 1-клеточные, иногда 2-клеточные, эллипсоидные, тонкостенные.

Виды плацинтиелл в основном обитают на гниющей древесине, почве, торфе, растительных остатках, реже — на коре деревьев. Основными диагностическими признаками являются жизненная форма таллома и состав лишайниковых веществ, наличие/отсутствие и характер вегетативных пропагул.

1. Таллом зернисто-бородавчатый, зерна 100–300 мкм в диам., рассеянный или сплошной, в сухом состоянии коричневый, влажный — желтовато-зеленый. Вегетативные пропагулы отсутствуют. Все реакции отрицательные. Апотеции развиваются не всегда (часто таллом стерилен), 0,2–0,5 мм в диам., коричневато-черные, вначале плоские с приподнятым собственным краем, затем сильно выпуклые, без края, с матовой, морщинисто-неровной поверхностью. Споры 10–14 × 4–6 мкм. На торфяных почвах, часто вокруг старых пней, но не на коре. Обычно .... ***P. oligotropha*** (J.R. Laundon) Coppins et P. James (*Lecidea oligotropha* J.R. Laundon, *L. uliginosa var. humosa* Leight., *Saccomorpha oligotropha* (J. R. Laundon) Clauzade et Cl. Roux) — **П. олиготрофная**

\+ Таллом мелкозернистый или коралловидный 2

2. Таллом от C и KC не изменяется или слегка буреет (реакцию смотреть в раздавленном препарате, под микроскопом). Таллом

тонкий, зернистый до бородавчатого, оливковый, серо-коричневый, от темно- до красновато-коричневого или оливкового цвета, матовый. Зерна таллома округлые, 24,5–100 мкм в диам. Апотеции многочисленные, одиночные или сливающиеся по 2–3. 0,3–0,5(0,8) мм в диам., приросшие всем основанием, слегка погружены в таллом или немного сужены у основания, сидячие. Диск плоский или выпуклый, матовый, голый, от розоватого до темно- или черно-бурого и черного, окружен тонким собственным краем, который потом исчезает. Споры вытянутые до овальных, 10–12(17) × 4–7 мкм, часто с каплями масла. На торфяной и гумусовой почве, слабо закрепленных песках, на гнилой древесине. Рассеянно .... ***P. uliginosa*** (Schrad.) Coppins et P. James (*Biatora uliginosa* (Schrad.) Fr., *Biatora humosa* (Ehrh. ex Hoffm.) Arnold, *Lecidea uliginosa* (Schrad.) Ach., *Saccomorpha uliginosa* (Schrad.) Hafellner) — **П. болотная**

+ Таллом от С краснеет (реакция видна в раздавленном препарате, под микроскопом) 3

3. Таллом очень тонкий, коралловидный (состоит из изидиеподобных разветвленных выростов), черно-коричневый до красновато-коричневого, более или менее блестящий, сплошной, реже — рассеянный. Зерна таллома вытянутые, 25–150(200) мкм выс. и 25–50 мкм толщ. Апотеции (часто отсутствуют) 0,2–0,6 мм в диам., рассеянные, сидячие. Диск красновато-буроватый, буроватый до черного, сначала плоский, затем слабовыпуклый, с тонким собственным краем. Споры 8–12 × 4–5 мкм. На мертвой коре и древесине упавших и обгоревших деревьев, пнях, гнилых заборных столбах, растительных остатках, корнях деревьев, затененных силикатных скалах и богатых гумусом почвах. Часто .... ***P. icmalea*** (Ach.) Coppins et P. James (*Lecidea icmalea* Ach., *Saccomorpha icmalea* (Ach.) Clauzade et Cl. Roux) — **П. некрасивая**

+ Таллом соредиозный, от погруженного до поверхностного, мелкозернистый или ареолированный (в несоредиозных частях почти коралловидный, напоминающий таллом *P. icmalea*). Сорали коричневые (в освещенных местообитаниях) или более или менее зеленые (в затененных условиях), разбросанные, более или менее округлые, сначала выпуклые, позднее часто сливаются и образуют непрерывную, лепрозную толстую и вторично растрес-

кавшуюся корку. Апотеции (развиваются не всегда) до 0,3 мм в диам., диск коричневый, плоский, край слегка бледнее, чем диск, тонкий. Споры, 9–11(13) × 3,3–4(5) мкм. На коре и древесине хвойных и лиственных пород с «кислой» корой. Рассеянно .... ***P. dasaea*** (Stirt.) Tønsberg (*Lecidea dasaea* Stirt.) — **П. пушистая**

Род ***Placynthium*** (Ach.) Gray — **Плацинтиум**

Таллом чешуйчатый (чешуйки соприкасающиеся или раздельные) или диморфный (по краям лопастной), гомеомерный, насквозь параплектенхимный, обычно серый, коричневый или почти черный. Подслоевище хорошо развито (синевато-черное, черноватое) или отсутствует. Фотобионт — цианобактерия *Dichothrix,* иногда другие представители ривуляриевых или стигонемовых. Апотеции лецидеиновые или биаториновые. Спор по 8 в сумках, от 2-клеточных до 8-клеточных.

Виды плацинтиумов — эпилиты на различных каменистых субстратах (чрезвычайно редко переходят на почву или сухие древесные субстраты). В регионе на карбонатных (реже — силикатных) породах довольно широко распространен один вид.

P. nigrum (Huds.) Gray — **П. черный**

Таллом изначально округлый (позднее — неопределенных очертаний), чешуйчатый, чешуйки с коралловидной поверхностью черного цвета (влажный — оливковато-коричневый), изредка с беловатым налетом. Подслоевище хорошо развитое, синевато-черное. Апотеции черные, 0,5–1 мм в диам., от плоских до выпуклых, с тонким блестящим собственным краем. Споры 2–4-клеточные, (7)9–18(22) × 3,5–5,5(6) мкм, удлиненно-овальные, прямые или слегка изогнутые.

Род ***Platismatia*** W.L. Culb. et C.F. Culb. — **Платизмация**

Таллом листоватый до почти кустистого, молодой — более или менее розетковидный, позже — неопределенной формы. Лопасти от очень узких (0,1 см) до довольно широких (2,5 см), края волнистые, изрезанные до курчавых, часто образуются лобули. Верхняя поверхность от пепельной до зеленовато-коричневой, с псевдоцифеллами или без них, часто с соредиями или изидиями. Коровой слой от K и P желтеет, от J синеет. Нижняя поверхность

с хорошо развитым коровым слоем, бледно- или темно-коричневая до чернеющей, с редкими ризинами (чаще — по центру таллома). Фотобионт — зеленые хлорококковые водоросли. Апотеции леканоринового типа, с коричневым диском. Споры одноклеточные, от почти шаровидных до широкоэллипсоидных, бесцветные, по 8 в сумках.

В различных лесных сообществах, на коре и древесине как хвойных, так и лиственных деревьев (преимущественно с «кислой» корой), изредка — на замшелых скалах. На территории Средней России в различных лесных сообществах, на коре и древесине как хвойных, так и лиственных деревьев (преимущественно с «кислой» корой, часто — на ветвях) встречается только один вид платизмации, в северных районах довольно обычный, чем южнее — тем реже.

P. glauca (L.) W.L. Culb. Et C.F. Culb.
(*Cetraria glauca* (L.) Ach.) — **П. сизая**

Лопасти таллома более или менее городчато-изрезанные, местами как бы разорванные по краям, приподнимающиеся, часто с короткими изидиями (иногда распадающимися на соредии). Верхняя поверхность серая (с зеленоватым, голубоватым или оливковым оттенком, изредка почти коричневатая), нижняя — от светло-коричневой (особенно светлой ближе к краям) до почти черной, с редкими ризинами в центре таллома. Коровой слой от K и P желтеет, от J синеет. Апотеции образуются крайне редко.

Род *Pleurosticta* Petr. — Плевростикта

Таллом листоватый, более или менее округлый, 3–10(20) см в диам., лопасти 5–10(17) мм шир. Верхняя поверхность темно-зеленого или оливково-зеленого цвета, в центре морщинистая или бородавчатая, с пикнидами, по краям более гладкая, блестящая. Нижняя поверхность от черной до светло-коричневой (к периферической части) с короткими черными ризинами, по краям лопастей переходящими в бородавочки. Вегетативные пропагулы не образуются. Сердцевина от K сначала желтеет, затем краснеет; от P становится оранжевой. Верхняя поверхность от N становится фиолетовой. Апотеции леканориновые, сидячие, с коричневым

диском. Споры 1-клеточные, эллипсоидные, бесцветные, по 8 в сумках. Фотобионт *Trebouxia*.

В достаточно хорошо освещенных местообитаниях, на коре лиственных пород, реже — на древесине. В регионе встречается один вид.

P. acetabulum (Neck.) Elix et Lumbsch (*Melanelia acetabulum* (Neck.) Essl.; *Parmelia acetabulum* (Neck.) Duby) — **П. блюдчатая**

Верхняя поверхность часто с густым голубоватым налетом (хотя бы на концах лопастей) и мелкими красноватыми пятнышками. Апотеции блюдцевидные, с коричневым диском и часто кренулированным краем. Широко распространен на юге и юге-востоке региона, к северу встречается значительно реже.

Род ***Porpidia*** Körb. — **Порпидия**

Таллом накипной, различной толщины, трещиноватый или трещиновато-ареолированный, беловатый, сероватый, коричневатый или оранжево-, ржаво-окрашенный, формирующий на субстрате отдельные пятна, иногда малозаметный. Подслоевище хорошо развитое или малозаметное. Вегетативные пропагулы есть (соредии, изидии) или отсутствуют. Фотобионт зеленый, хлорококкоидный. Апотеции лецидеиновые, сидячие. Диск темно-коричневый или черный, иногда с беловатым налетом, гимений бесцветный, гипотеций от темно-коричневого до черного, эксципул темный. Споры по 8 в сумке, крупные, 1-клеточные, бесцветные, первоначально галонатные. Виды порпидий внешне сходны с представителями р. *Lecidea*, однако споры у последних мельче, без гало, отличается также апикальный аппарат сумок.

Порпидии — исключительно эпилитные лишайники, обитающие, как правило, на силикатных каменистых субстратах.

1. Споры 16–25(26) × (5)6–11(12,5) мкм. Апотеции 0,5–2(3) мм в диам., рассеянные или сближенные в группы по 2–5. Диск черный, матовый, голый или со слабым налетом, вначале плоский, с толстым ровным или извилистым краем, затем выпуклый, без краев (иногда по центру с сосочком). Гимений 80–120 мкм выс. Таллом тонконакипной, трещиноватый, иногда повторяющий по-

верхность субстрата, беловато-серый, реже — светло-оранжевый или коричневатый. Подслоевище черное, видимое по краю таллома. Рассеянно ....

P. macrocarpa (DC) Hertel et Schwab s. l. (*Lecidea macrocarpa* (DC) Steud., *Huillia macrocarpa* (DC) Hertel) — **П. крупноплодная**

+ Споры 10–17 × 5–9 мкм. Апотеции 0,3–1 мм в диам., диск всегда ровный, без сосочка в центре. Гимений 60–90(100) мкм выс. Остальные признаки — как у предыдущего вида. Обычно ....

P. crustulata (Ach.) Hertel et Knoph (*Lecidea crustulata* (Ach.) Spreng., *Huillia crustulata* (Ach.) Hertel) — **П. корковидная**

Род *Protoblastenia* (Zahlbr.) J. Steiner — **Протобластения**

Таллом накипной, погруженный в субстрат или развивающийся на поверхности, трещиноватый, ареолированный или зернисто-бородавчатый, чешуйчатый, беловато-серого, зеленовато-коричневого или оливкового цвета. Вегетативные пропагулы отсутствуют. Фотобионт зеленый хлорококкоидный. Апотеции биаториновые, ярко-оранжевые, желтые, ржаво- или красновато-коричневые до оливковых, вначале с плоским, позднее — с очень выпуклым диском и плохо выраженным собственным краем, погруженные в субстрат или поверхностные, сидячие. Эксципул слабо развит, бесцветный, гипотеций от бесцветного до оранжево-коричневого (иногда синевато-бурый). Споры по 8 в сумке, 1-клеточные, бесцветные, широкоэллипсоидные, яйцевидные или почти круглые, с гладкой оболочкой.

Протобластении — эпилитные лишайники, обитающие, как правило, на карбонатных каменистых субстратах, очень редко — эпигеидные. В регионе на известняковых или меловых скалах, щебнях (реже — на бетоне и других искусственных каменистых субстратах) довольно часто встречается один вид.

P. rupestris (Scop.) J. Steiner (*Lecidea rupestris* (Scop.) Ach.) — **П. наскальная**

Таллом эпилитный, хорошо развитый, трещиновато-ареолированный до почти чешуйчатого, светло-серый до сероватого-, зеленовато-коричневого. Ареолы угловатые, до 0,5 мм шир. Апотеции 0,3–0,7(1) мм в диам., округлые или овальные, ярко-оранжевые или оранжево-коричневые, плоские или выпуклые,

сидячие, широко прикрепленные, рассеянные или скученные, от К фиолетово-краснеют. Споры 9–14 × 6–8 мкм, широкоэллипсоидные или яйцевидные.

Род *Pseudevernia* Zopf — Псевдеверния

Таллом кустистый, плосколопастной, дорсивентральный, к субстрату прикрепляется псевдогомфом. Нижняя поверхность окрашена иначе, чем верхняя, сердцевина белая, однородная, рыхлая. На верхней поверхности формируются изидии, реже — соредии. Апотеции довольно редки, леканориновые, сидячие, с коричневым диском. Споры одноклеточные, эллипсоидные, бесцветные, по 8 в сумках. Фотобионт *Trebouxia.*

Виды псевдеверний обитают на различном древесном субстрате или замшелых скалах, изредка — на почве. В регионе на коре и ветвях хвойных деревьев (реже — другом субстрате) в хвойных и смешанных лесах рассеянно (к северу чаще) встречается один вид.

P. furfuracea (L.) Zopf (*Evernia furfuracea* (L.) Mann.) —
П. зернистая

Таллом до 15 см дл. в виде торчащих или повисающих кустиков. Лопасти шир. 3–5 мм, более или менее дихотомически ветвящиеся. Верхняя поверхность лопастей сероватая до темно-серой, более или менее обильно изидиозная (крайне редко — изидиозно-соредиозная), нижняя — складчатая, от светлой до темно-серой, часто пестрая, ближе к основанию таллома с розоватым до лилово-черного оттенком. Коровой слой от КС и Р желтеет, сердцевина от КС краснеет.

Род *Psilolechia* A.Massal. — Псилолехия

Таллом тускло-зеленый, беловато-серый или ярко-желто-зеленый, пылеватый или зернисто-бородавчатый (часто напоминает лепрозный, поскольку «зернышки» очень мелкие), неопределенной формы. Вегетативные пропагулы отсуствуют. Фотобионт *Trebouxia*-типа или *Stichococcus*. Апотеции биаториновые, до 0,5 мм в диам., ярко-желтые (до оранжеватых), серо-голубоватые, коричневатые до черноватых, сразу выпуклые, иногда сливающиеся (гроздьевидные). Споры по 8 в

сумке, 1-клеточные, бесцветные, каплевидные или яйцевидные, тонкостенные.

Виды псилолехии обитают на каменистом субстрате, уплотненной почве, на корнях и коре старых деревьев, древесине. В регионе на коре старых деревьев, древесине и камнях рассеянно встречается один вид (еще один чрезвычайно редок).

P. lucida (Ach.) M. Choisy (*Biatora lucida* (Ach.) Fr., *Lecidea lucida* (Ach.) Ach.) — **П. светлая**

Таллом ярко желто-зеленый, зернисто-бородавчатый (напоминает лепрозный, поскольку «зернышки» очень мелкие), неопределенной формы. Апотеции ярко-желтые (до оранжеватых), иногда сливающиеся (гроздьевидные), 0,1–0,3 мм. Споры 1-клеточные, продолговато- яйцевидные, 4–7 × 1–2 мкм. На коре старых деревьев, реже — на древесине и камнях, в затененных местообитаниях.

Род ***Pycnora*** Hafellner — **Пикнора**

Таллом накипной, зернисто-бородавчатый, ареолированный до чешуйчатого, иногда частично погруженный в субстрат, большей частью поверхностный, неопределенной формы, тонкий до умеренно толстого, вначале состоит из более или менее рассеянных бородавочек, позднее сливающихся в трещиновато-ареолированную корочку, беловато-, желтовато-серую до желтовато-коричневатой (при хранении в гербарии приобретает розоватый оттенок). Из вегетативных пропагул у некоторых видов развиваются соредии. Подслоевище обычно слабо развито, иногда заметное, темное. Фотобионт зеленый, хлорококкоидный. Апотеции развиваются не всегда (часто таллом стерилен), лецидеиновые, плоские, с тонким собственным краем и черным, без налета, диском. Споры по 8 в сумке, 1-клеточные, бесцветные, эллипсоидные, тонкостенные. Пикнидии обычно развиты, округлые до овальных, частично погруженные в субстрат, в таллом или сидячие. Пикноконидии округлые до эллипсоидных и палочковидных, 1-клеточные, бесцветные. Кора и сердцевина от K и P желтеют, от C и KC краснеют.

Виды пикнор обитают на сухой, обветренной древесине, коре и веточках хвойных и березы (реже — других лиственных пород).

1. Таллом без вегетативных пропагул, ареолированный (иногда слабо развит), светло-, желтовато-серый или желтовато-ко-ричневый, при хранении в гербарии приобретает розоватый оттенок. Апотеции редки, до 0,8(1,4) мм в диам., с ровным или морщинистым диском, споры (7)8–9(11,5) × 3–4,5 мкм. Пикнидии черные, обычно хорошо развиты, до 0,7 мм в диам., формируются на поверхности ареол или на субстрате между ареолами, иногда полупогруженные в субстрат. Конидии эллипсоидные, 3–5,5 × 1,5–2,5 мкм. На старой обнаженной, обветренной древесине в хорошо освещенных местах, изредка — на коре деревьев. Рассеянно, чаще на севере региона ....
P. praestabilis (Nyl.) Hafellner (*Lecidea praestabilis* Nyl., *Hypocenomyce praestabilis* (Nyl.) Timdal) — **П. стабильнейшая**
+ Таллом соредиозный, зернисто-бородавчатый или ареолированный (иногда слабо развит). Сорали зеленоватые, зеленовато-желтоватые до желтовато-коричневатых, часто сливающиеся между собой и образующие сплошную соредиозную мучнистую корочку. Апотеции редки, до 0,6(0,8) мм в диам., с ровным диском, споры 6–9 × 2,5–4,5 мкм. Пикнидии развиваются редко, черные, до 0,2 мм в диам., пикноспоры эллипсоидные до палочковидных, 3,5–5 × 1,5–2,5 мкм. На старой обнаженной, обветренной древесине в хорошо освещенных местах, изредка на коре деревьев. Рассеянно (но более часто, чем предыдущий вид), на севере региона, в Центральном Черноземье пока не обнаружен ....
P. sorophora (Vain.) Hafellner (*Lecidea xanthococca* Sommerf. subsp. *sorophora* Vain., *Hypocenomyce sorophora* (Vain.) P. James et Poelt) — **П. кучконосная**

Род ***Pyrenula*** A. Massal. (вкл. ***Eopyrenula*** R.C. Harris) — **Пиренула** (вкл. **Эупиренула**)

Таллом накипной, погруженный в субстрат или поверхностный, сплошной, гладкий или трещиновато-ареолированный, иногда с псевдоцифеллами. Вегетативные пропагулы отсуствуют. Фотобионт *Trentepohlia,* изредка отсуствует. Перитеции погруженные или сидячие, с точковидным выводным отверстием на верхушке, иногда с «двориком». Эксципул цельный или половинчатый, бурый. Споры по 8 в сумке, оливковые или коричне-

вые, эллипсоидные, удлиненные до широко-веретеновидных, 2–8-клеточные, с ромбическими, цилиндрическими либо восьмиугольными просветами клеток. Пикнидии шаровидные или приплюснутые, черные, развиваются обычно на периферии таллома. Пикноконидии прямые или изогнутые, 1-клеточные бесцветные. Виды с линзовидными просветами клеток в спорах и многоклеточными пикноконидиями в современной систематике выделены в отдельный род ***Eopyrenula***.

Представители пиренул и эупиренул обитают на гладкой коре лиственных пород.

1. Таллом слегка блестящий, с оливковым оттенком (зеленовато-, желтовато-, серовато-, коричневато-оливковый) иногда светло-зеленый до фиолетово-коричневого или черного, часто с мелкими беловатыми псевдоцифеллами, от К становится красновато-оранжевым (реакция видна в раздавленном препарате). Подслоевище темное, обычно заметное. Перитеции черные, 0,5–1 мм в диам., полушаровидные, сверху приплюснутые, рассеянные или скученные, сначала полностью погруженные, затем полупогруженные в субстрат или таллом, окруженные более или менее заметным талломным валиком. Содержимое перитеция от К краснеет. Споры обычно 4-клеточные (редко — 6-клеточные), перетянутые по перегородкам, 15–27 × 6–9(11) мкм. Редко .... ***P. nitida*** (Weigel) Ach. — **П. блестящая**

\+ Таллом грязновато-, желтовато-, зеленовато-белый или белый, в виде неопределенных пятен на субстрате, без псевдоцифелл, от К медленно желтеет или буреет. Подслоевище беловатое, малозаметное. Перитеции черные, 0,2–0,35 мм в диам, рассеянные или скученные, сначала погруженные, затем полупогруженные, полушаровидные, с маленьким углубленным выводным отверстием. Эксципул толстый, цельный, бурый, с темной центральной колонкой, вдающейся внутрь полости перитеция. Содержимое перитеция от К не изменяется. Споры от (2)4-клеточных до 6–8-клеточных, с более длинными средними клетками, 18–23(29) × 5–10(12) мкм. Редко .... ***Eopyrenula leucoplaca*** (Wallr.) R.C. Harris (*Pyrenula leucoplaca* (Wallr.) Körb.) — **Эупиренула белопятнистая**

Род *Ramalina* Ach. In Luyken — **Рамалина**

Таллом кустистый или монофильный, 1–20(30) см дл., торчащий или повисающий, плосколопастной (дорсивентральный) или угловато-округло-лопастной. Лопасти более или менее ветвящиеся, гладкие, ямчатые или желобчатые, с вегетативными пропагулами или без них. Верхняя поверхность серовато-, беловато- или желтовато- зеленоватая, нижняя — такого же цвета или реже — более светлая. Апотеции леканориновые, сидячие или на короткой ножке, располагаются на верхушках или боковых поверхностях лопастей. Споры 2-клеточные, бесцветные (веретеновидные, эллипсоидные или бобовидные, иногда с перетяжкой, прямые или изогнутые), по 8 в сумках. Фотобионт *Trebouxia*-типа.

Виды рода встречаются на различных древесных субстратах, на силикатных скалах, почве.

Основными диагностическими признаками рамалин являются форма таллома (лопастей), наличие/отсутствие в талломе перфораций, наличие/отсутствие вегетативных пропагул.

1. Таллом угловато-округлолопастной, лопасти почти по всей длине в сечении радиальные, но уплощены у основания и/или в местах ветвления 2
+ Таллом плосколопастной 3
2. Таллом бородовидный, повисающий, до 20 см дл., светло- или серовато-зеленый. «Веточки» 0,3–0,5 мм в диам., отчетливо сплюснутые у основания и в местах ветвления, вильчато-ветвящиеся, часто спутанные, с округло-нитевидными вильчато-разделенными и загнутыми кончиками. Беловатые соралии в виде коралловидных утолщений образуются на кончиках коротких боковых веточек. На хвойных деревьях, особенно на ели. Редкий лесной вид .... ***R. thrausta*** (Ach.) Nyl. — **Р. ниточная**
+ Таллом короче (3–7 см дл.), лопасти ближе к основанию уплощенные, 1–3 мм шир., по мере разветвления утончаются и становятся округлыми в сечении, более или менее складчатыми, с очень тонкими вершинками. Соредии коралловидные или зернистые, соралии выпуклые, располагаются на вершинках лопастей

или близко к ним. На коре деревьев. Рассеянно, только в северной части региона .... ***R. roesleri*** (Hochst. Ex Schaer.) Hue — **Р. Рослера**

3. Таллом внутри полый, коровый слой с перфорациями (с обеих сторон лопастей или только с нижней), прямостоячий или слегка повисающий, 1–1,5 (2) см дл. и до 2 см шир., без соредий. Лопасти от серовато-зеленого до соломенно-желтого цвета с обеих сторон, полые, вздутые, местами сдавленные, на верхушках притупленные, часто с апотециями. На обработанной древесине. Рассеянно, только в северной части региона ....***R. dilacerata*** (Hoffm.) Hoffm. — **Р. разорванная**

\+ Таллом внутри не полый, коровый слой без перфораций 4

4. Таллом без соредий, 2–20 см, повисающий, сжатый или распростертый, довольно часто с апотециями. Лопасти серовато-зеленые или оливковые, снизу чуть светлее, сплюснутые, широкие, сетчато-складчатые или желобчатые, с бледными округлыми или яйцевидными псевдоцифеллами. Апотеции на коротких ножках, по краям или на поверхности лопастей. На коре лиственных деревьев, в северной части региона рассеянно, южнее — обычен . ... ***R. fraxinea*** (L.) Ach. — **Р. ясеневая**

\+ Таллом с соредиями 5

5. Таллом одинаково окрашенный с обеих сторон, 3–10 см дл., прямостоячий или повисающий, от самого основания густо дихотомически разветвленный. Лопасти 1,5–2 мм шир., на концах часто глубоко вильчато-разделенные, вершинки острые. Соралии многочисленные, эллипсоидные, по краям лопастей. Соредии беловатые, мучнистые. Апотеции редки. На коре лиственных деревьев, в северной части региона рассеянно, южнее — обычен......... .... ***R. farinacea*** (L.) Ach. — **Р. мучнистая**

\+ Таллом сверху серовато- или светло-зеленоватый, снизу почти белый, 1–6(8) см дл., с широким цельным основанием, дихотомически ветвящийся в средней и верхней частях (иногда становится подушковидным). Лопасти 2–5 мм шир., с тупыми или зубчатыми верхушками, часто деформированными из-за губовидных соралий, развивающихся, кроме того, и по краям, и на поверхности лопастей. Соредии почти зернистые. Апотеции редки. На коре

лиственных деревьев, изредка — на древесине; в северной части региона рассеянно, южнее — обычен .... ***R. pollinaria*** (Westr.) Ach. — **Р. пыльцеватая**

Род ***Rhizocarpon*** Ramond ex DC. — **Ризокарпон**

Таллом накипной, трещиноватый или ареолированный, зернисто-бородавчатый, изредка отсутствует (у паразитов других лишайников), обычно с развитым темным (изредка белым у видов с белой поверхностью) подслоевищем. Цвет таллома сильно варьирует: белый, беловато-зеленый, ярко-желтый и желто-зеленый, серый, пепельно-серый до серо-, красно-коричневого или охристого. Очень редко формируются соредии или изидии. Фотобионт *Trebouxia*. Апотеции лецидеинового типа развиваются на подслоевище или непосредственно на ареолах. Гипотеций красно-коричневый, коричневый или коричнево-черный, граница между гимениальным слоем и гипотецием неровная, нередко темные части гипотеция проникают в гимений. Споры по (1)2 или 8, реже — 4, в сумках (виды, представленные в ключе, все имеют 8-споровые сумки), 2–4-клеточные или муральные, бесцветные, зеленоватые или бурые до темно-коричневых, галонатные.

Большинство представителей ризокарпонов встречаются на каменистых субстратах (преимущественно силикатных), редко — на древесине или почве, ряд видов паразитирует на других лишайниках. Основными диагностическими признаками рода является цвет таллома, параметры спор и их количество в сумке, реакции таллома. Все виды, представленные в ключе, встречаются в Средней России довольно рассеянно, на силикатных каменистых субстратах.

1. Таллом зеленый, желто-зеленый или ярко-желтый (изредка — беловато-желтый); споры муральные, темно-коричневые 2
\+ Таллом серых или коричневых оттенков, споры варьируют 3
2. Эпитеций красно-коричневый или коричневый. Кора и сердцевина от K не изменяются, от P желтеют (изредка не изменяются), от C не изменяется (редко желтеют). Споры 20–40 × 10–22 мкм. Таллом до 15 см в диам., ареолы 0,2–1,8(2,5) мм в диам., плоские

или выпуклые, часто трещиноватые. Апотеции 0,3–2 мм в диам., черные, округлые до угловатых, плоские или выпуклые, развиваются на черном подслоевище между ареолами ....
.... ***Rh. geographicum*** (L.) DC. s. l. — **Р. географический**
+ Эпитеций зеленый или коричневато-зеленый. Кора и сердцевина от К желтеют, от Р и С не изменяются. Споры 30–50 × 15–22 мкм. Таллом 1–6 см в диам., ареолы 0,5–1,2 мм в диам., плоские или выпуклые, более или менее гладкие, плотно окружают апотеции. Подслоевище черное, хорошо развитое. Апотеции 0,3–0,7 мм в диам., черные, угловатые, плоские или слегка выпуклые ....
.... ***Rh. macrosporum*** Räsanen — **Р. крупноспоровый**
3. Споры 2-клеточные, бесцветные, позднее слегка буреющие 4
+ Споры муральные, темно-коричневые до почти черных 5
4. Сердцевина от I синеет. Таллом до 5 см в диам., темно-коричневый, ареолированный. Ареолы до 0,8 мм в диам., угловатые, со всех сторон окружают апотеции. Подслоевище хорошо развитое, черное. Апотеции до 0,8 мм в диам., черные, плоские или слегка выпуклые, с тонким краем. Споры 17–30 × 7–14 мкм. Кора от К и Р желтеет, реже — не изменяется, от С не изменяется
.... ***Rh. polycarpum*** (Hepp) Th. Fr. — **Р. многоплодный**
+ Сердцевина от I не изменяется. Таллом 1–6 см в диам., иногда крупнее, в виде сплошной или ячеисто-потрескавшейся корочки серо- или темно-коричневого цвета, ареолы 0,4–0,7 мм в диам., подслоевище черное или отсутствует. Апотеции до 1,2 мм в диам., слегка возвышаются над ареолами, диск черный, плоские или выпуклый. Споры 17–29 × 8–14 мкм. Кора и сердцевина с К, Р и С не реагируют (изредка от К и Р желтеют) ....
.... ***Rh. hochstetteri*** (Körb.) Vain. (*R. applanatum (*Fr.) Th. Fr., *Buellia hochstetteri* Körb.) — **Р. Хохштеттера**
5(3). Кора и сердцевина от С краснеют (кора более бледно), от К не изменяются или слегка желтеют. Таллом до 10 см в диам., светло-серый, серый до коричнево-серого или коричневого. Ареолы 0,3–1,2 мм в диам., выпуклые, до 0,7 мм выс., подслоевище хорошо развитое, черное. Апотеции развиваются между ареолами, 0,3–1(1,5) мм в диам., черные, округлые, выпуклые, иногда с тонким краем. Споры 22–42 × 10–18 мкм ....
.... ***R. grande*** (Flörke ex Flot.) Arnold — **Р. большой**

+ Кора и сердцевина от С не изменяются, от К краснеют. Остальные признаки — как у предыдущего вида .... ***Rh. eupetraeum*** (Nyl.) Arnold (*R. grande f. eupetraeum* (Nyl.) Th. Fr.) — **Р. скальный**

Род ***Rinodina*** (Ach.) Gray — **Ринодина**

Таллом накипной (изредка — незаметный), зернисто-бородавчатый, трещиноватый, ареолированный до чешуйчатого. Подслоевище темное или отсуствует. Вегетативные пропагулы (соредии, изидии или бластидии) образуются редко. Фотобионт *Trebouxia*-типа. Апотеции леканориновые (изредка — лецидеиновые), погруженные или сидячие, иногда суженные у основания. Слоевищный край чаще постоянный, реже — исчезающий или не развивается. Диск темный, темно-коричневый до черного, иногда с налетом. Споры по 8 в сумке (реже — 16), 2-клеточные (очень редко встречаются 4-клеточные или слабомуральные), эллипсоидные, бурые или коричневые, как правило, с утолщенными стенками (в ключе представлены только виды с 8-споровыми сумками и 2-клеточными спорами).

Виды ринодин обитают на различных каменистых и древесных субстратах, реже — на мхах, почве или растительных остатках, других лишайниках. Основными диагностическими признаками являются параметры спор (промеры их осуществляются в водном препарате, а тип лучше рассматривать в растворе К), наличие/отсутствие вегетативных пропагул, приуроченность к субстрату, состав лишайниковых веществ.

Род чрезвычайно многочислен, в ключе представлены, за редким исключением, широко распространенные в регионе и наиболее простые для определения виды. Если определяемый образец не соответствует ни одному из приведенных ниже описаний, следует обратиться к более полным определительным ключам (см. список рекомендуемой литературы).

1. На каменистом субстрате, все реакции отрицательные 2
+ На коре деревьев или древесине, реакция на К варьирует 5
2. На кремнийсодержащих породах (песчаниках и др.). Таллом различной толщины, от темно-серого до серовато-, красновато- и

темно-коричневого, трещиновато-ареолированный или ареолированный, с черным подслоевищем. Апотеции до 1 мм в диам., сидячие или слегка погруженные в таллом. Споры с более или менее равномерно утолщенными со всех сторон и у перегородки оболочками, часто перетянутые слегка в области перегородки, (13)16–19(23) × (7)9–12 мкм. В открытых местообитаниях, иногда паразитирует на других эпилитных лишайниках. Рассеянно ....
.... ***R. milvina*** (Wahlenb.) Th. Fr. — **Р. хищная**
+ На кальцийсодержащих породах (известняки, мел, мергели и др.). Подслоевище отсуствует 3
3. Апотеции погружены в таллом или незначительно возвышаются над его уровнем, 0,5–0,8(1) мм в диам., с черным морщинистым диском и постоянным, одноцветным с талломом, слоевищным краем. Споры с равномерно утолщенными внешними стенками, с большим утолщением и узким темным «пояском» в области прегородки, 13–20 × 7–12 мкм. Таллом до 3 мм толщ., ареолированный, светло-, темно-серый, редко — сероватокоричневый. В открытых местообитаниях. Рассеянно ....
R. lecanorina (A. Massal.) A. Massal. (*R. ocellata* (Hoffm.) Arnold) — **Р. леканоровая**
+ Апотеции сидячие, часто перетянутые (суженные) у основания ..4
4. Таллом эндолитный до эпилитного, тонкий, неясный, исчезающий, до 0,3 мм толщ., из рассеянных зернистых гранул, реже — трещиновато-ареолированный, светло-серый, серый до охристого. Апотеции (0,3)0,5–0,7(1) мм в диам., диск темно-коричневый до коричнево-черного, часто с налетом, от плоского до слабовыпуклого, слоевищный край постоянный или со временем исчезающий. Споры с утолщением и широким темным «пояском» в области перегородки, 15–21 × 9–13 мкм. Встречается также на искусственном кальцийсодержащем субстрате (черепице, бетоне). Рассеянно...
.... ***R. bischoffii*** (Hepp) A. Massal. — **Р. Бишофа**
+ Таллом толстый, до 3 мм толщ., трещиновато-ареолированный, беловато-серый до светло-коричневатого, часто с тонким налетом. Апотеции 0,5–0,7(1) мм в диам., с плоским коричневым до коричнево-черного диском и постоянным, толстым, одноцветным с талломом слоевищным краем. Споры с дополнительной

толстой внешней оболочкой (светлее клеточной стенки), (17)20–26(23) × 10–16 мкм. В открытых местообитаниях. Рассеянно .... ***R. calcarea*** (Arnold) Arnold — **Р. известняковая**

5(1) Таллом от К и Р желтеет, трещиноватый или исчезающий, гладкий до зернисто-бородавчатого, беловато-серый или серый. Подслоевище отсутствует. Апотеции 0,3–0,5(0,7) мм в диам., часто срастающиеся, погруженные до сидячих. Диск черный, реже — темно-коричневый, плоский до выпуклого. Слоевищный край постепенно исчезающий, одноцветный с талломом. Споры с неравномерно утолщенными стенками и угловатыми просветами, (13)15–17(20) × 6–9 мкм. На коре и древесине, чаще всего лиственных (реже — хвойных) деревьев. Часто ....
.... ***R. exiqua*** (Ach.) Gray — **К. скудная**

\+ Таллом от К и Р не изменяется 6

6. Апотеции у основания перетянутые (суженные), 0,3–0,5(0,7) мм в диам. Споры как у *R. exiqua*, (12)14–18(20) × 6–9 мкм. Слоевищный край постоянный, превышающий уровень диска. Дикс плоский, темно-красновато-коричневый до черного. Таллом зернисто-бородавчатый, из рассеянных, выпуклых беловатых, зеленоватых или красновато-коричневых бородавочек до 0,2 мм в диам. Подслоевище неясное. На гладкой коре мелколиственных, реже — хвойных деревьев. Часто ....
R. septentrionalis Malme. (*R. dispersella* (Vain.) Vain.) — **Р. северная**

\+ Апотеции погруженные, полупогруженные или сидячие, но не суженные у основания. Споры иные, с округлыми просветами 7

7. Споры часто изогнутые, (10)12–14(17) × 5–9 мкм. Слоевищный край апотециев постоянный или исчезающий, коровой слой его неясный, от I не изменяется. Таллом тонкий, разлитой или рассеянный, мелкобородавчатый до трещиновато-ареолированного, беловато-серый до серого (редко — коричневатый). Апотеции 0,2–0,5 мм в диам., полупогруженные до сидячих, часто срастающиеся, с темно-коричневым или черным, плоским до выпуклого диском. На коре (особенно гладкой) лиственных деревьев, иногда — на древесине. Очень часто ....
.... ***R. pyrina*** (Ach.) Arnold — **Р. грушевая**

\+ Споры не изогнутые, коровой слой у слоевищного края апотециев хорошо развит, от I синеет 8

8. Споры по перегородке перетянутые, (10)13–15(18) × 7–9 мкм. Подслоевище хорошо развитое, черное. Таллом образует маленькие пятна, трещиновато-ареолированный, беловатый, светло-серый или красновато-коричневый. Апотеции 0,3–0,8(1) мм в диам., погруженные до полупогруженных, часто срастающиеся, с темно-коричневым (редко — черным), плоским диском. Слоевищный край толстый, превышающий уровень диска, постоянный, одноцветный с талломом. На гладкой коре (часто — на ветвях) лиственных деревьев. Рассеянно .... ***R. sophodes*** (Ach.) A. Massal. — **Р. связанная**

+ Споры не перетянуты по перегородке, 17–20(23) × 7–11 мкм. Подслоевище отсутствует. Таллом тонкий, гладкий до мелкозернистого или неясно ареолированного, иногда плохо развитый до исчезающего, светло- или темно-красно-коричневый. Апотеции полупогруженные или сидячие, диск плоский или слабовыпуклый, темно-красно-коричневый до черного. Слоевищный край постоянный, цельный, обычно несколько темнее таллома. На древесине, реже — на коре деревьев, у основания стволов и пней, на старых заборах. Рассеянно .... ***R. archaea*** (Ach.) Arnold — **Р. древняя**

Род ***Sarcogyne*** Flot. — **Саркогина**

Таллом накипной, чаще погруженный в субстрат, реже — поверхностный, слабо развитый, пылеватый. Подслоевище не развивается. Фотобионты различные хлорококкоидные, в том числе *Dictyochloropsis* и *Myrmecia.* Апотеции лецидеиновые, сидячие или погруженные в ямки в субстрате, темно-коричневые, красновато-черные или черные, иногда с налетом. Споры по 100–200 во вздутых булавовидных сумках, одноклеточные, бесцветные, узкоэллипсоидные, без периспория.

Виды рода обитают на каменистых субстратах, в том числе искусственных, очень редко — на почве. В регионе на карбонатных субстратах наиболее распространен один вид.

Sarcogyne regularis Körb. — **С. правильная**

Таллом эндолитный или очень тонкий эпилитный (изредка заметен лишь вокруг апотециев), беловатый или сероватый, все реакции отрицательные. Апотеции 0,3–1,5(2) мм в диам., моло-

дые погруженные, затем сидячие (иногда сильно суженные у основания), вогнутые или плоские (очень редко слегка выпуклые), окруженные тонким собственным краем. Диск от каштанового до черного, часто покрыт беловатым налетом.

Род ***Scoliciosporum*** A. Massal. — **Сколициоспорум**

Таллом накипной, поверхностный или погруженный в субстрат (у видов, паразитирующих на других лишайниках), тонкий до умеренно толстого, сплошной или несколько рассеянный, зернисто-бородавчатый или довольно гладкий, изредка трещиновато-ареолированный. Цвет варьирует от серовато-, желтовато и темно-зеленого до почти черного. Сердцевина плохо выражена, часто незаметна. Иногда формируются соредии, изидии отсутствуют. Фотобионт хлорококкоидный. Апотеции биаториновые, диск однотонно или неравномерно окрашенный, белый до коричневого или почти черного, гладкий, часто блестящий, без налета или (редко) с белым налетом, обычно сильно выпуклый с самого начала (реже — долго остается плоским), полусферический до шаровидного. Собственный край тонкий, исчезающий, одноцветный с диском. Споры по 8–16 в сумках, 1–9-клеточные, бесцветные, нитевидные, игловидные или веретеновидные, прямые или чаще — различно изогнутые.

Представители сколициоспорумов поселяются на коре и древесине, листьях субтропических растений, каменистых субстратах (в том числе искусственных) или являются паразитами лишайников.

1. Таллом с соредиями, неопределенной формы, слегка неровный до мелкозернистого, серо-зеленый, желтовато-зеленый до серовато-желтого. При действии C на раздавленный препарат под микроскопом наблюдается слабое красное окрашивание. Сорали сначала мелкие, точковидные, выпуклые, рассеянные, впоследствии часто скученные и сливающиеся. Апотеции довольно редки, 0,2–0,4 мм в диам., рассеянные или скученные, с коричневым блестящим выпуклым диском. Споры игловидные, S-образно изогнутые, 4–8-клеточные, 20–30 × 2–3 мкм. На коре и ветвях

лиственных (реже — хвойных) деревьев в различных растительных сообществах, часто — в населенных пунктах. Обычен .... ***S. sarothamni*** (Vain.) Vězda (*Bacidia sarothamni* Vain.) — **С. ракитниковый**

\+ Таллом без соредий, на С не реагирует 2

2. Споры вне сумок прямые или слегка изогнутые (до серповидно-изогнутых), 4–9-клеточные, веретеновидные или игловидные, 20–40 × (3) 4–5 мкм. Таллом рассеянный или сплошной, зернистый, матовый, желтовато-, грязно-, темно- или черновато-зеленый, реже — серовато-голубоватый. Апотеции обычны, 0,2–0,4 мм в диам., рассеянные или скученные, с коричневым или коричнево-черным блестящим выпуклым диском. На коре и ветвях деревьев, древесине, искусственных каменистых субстратах в различных растительных сообществах, часто — в населенных пунктах. Обычен .... ***S. chlorococcum*** (Graewe ex Stenh.) Vězda (*Bacidia chlorococca* (Graewe ex Stenh.) Lettau, *Lecidea chlorococca* Stizenb.) — **С. зеленокосточковый**

\+ Споры вне сумок спирально изогнутые, 2–6-клеточные, игловидные, 17–40 × 2–3,5 мкм. Таллом рассеянный или сплошной, зернисто-бородавчатый, матовый, серовато-зеленый, оливково-серый до зеленовато-коричневого. Апотеции обычны, 0,2–0,7 мм в диам., многочисленные, рассеянные, на ранних стадиях развития почти плоские с заметным собственным краем, позднее выпуклые, без края, с коричневым или коричнево-черным (иногда пестрым) блестящим диском. На затененных поверхностях каменистых субстратов, реже — на коре деревьев. Рассеянно .... ***S. umbrinum*** (Ach.) Arnold (*Bacidia umbrina* (Ach.) Bausch, *Lecidea umbrina* Ach.) — **С. умброцветный**

Род ***Stenocybe*** *(Nyl.) Körb.* — **Стеноцибе**

Нелихенизированные грибы. Апотеции черные, на ножках, без налета. Ножки темно-коричневые, головки сферические, обратноконические, линзовидные или обратнояйцевидные, мазедий не развивается. Споры 2-клеточные или 4-клеточные, эллипсоидные или веретеновидные, от бесцветных до коричневых, гладкие или с бородавчатым орнаментом.

Виды стеноцибе обитают на коре и ветвях лиственных пород деревьев или на хвойных с гладкой корой, во влажных местообитаниях. В регионе на коре и тонких веточках ольхи (реже — других лиственных пород: лещина, ива) рассеянно встречается один вид.

S. pullatula (Ach.) Stein — **С. темноватая**

Таллом в виде темных пятен или незаметный. Апотеции на тонких ножках, иногда разветвленных, коричневых, бурых или черноватых (во влажном состоянии светло-коричневых), 0,2–0,6 мм дл. и 0,1–0,2 мм толщ. Головки сферические, линзовидные или обратноконические 0,1–0,2(0,3) мм в диам. Споры сначала 1–2-клеточные, зрелые 4-клеточные, 12–20 × 4–6 мкм.

Род ***Stereocaulon*** Hoffm. — **Стереокаулон**

Таллом чешуйчато-кустистый, но горизонтальная чешуйчатая часть скоро исчезает или сохраняется в виде слабозаметной корочки (однако есть виды, имеющие только развитую горизонтальную часть, а вертикальная — псевдоподеции — отсутствует). Псевдоподеции с хорошо развитым основным стволиком или разветвленные на крупные равнозначные «ветви» с разной степенью развития более мелких боковых; с цефалодиями и филлокладиями. Поверхность псевдоподециев голая или с войлочком. Очень разнообразны по форме и степени развития филлокладии (бугорковидные, зерновидные, пальцевидные, коралловидные и др.). Цефалодии встречающихся в России видов содержат *Nostoc* или *Stigonema,* располагаются между чешуйками горизонтального таллома, на основании, стволиках или боковых ответвлениях псевдоподециев, изредка — на специализированных укороченных веточках-ножках. Из вегетативных пропагул иногда формируются соредии.

Апотеции развиваются не всегда, но бывают и многочисленные, боковые (в этом случае часто мелкие и недоразвитые) или верхушечные (более крупные, до 6–7 мм в диам., разделяющиеся на несколько частей и образующие гроздь). Встречаются апотеции биаторинового или лецидеинового типов, сначала более плоские, затем сильно выпуклые, с подворачивающимся и исчезающим позднее краем. Споры бесцветные, веретеновидные или удлиненно-

эллиптические, с одним суженным концом (2)4–8(31)-клеточные, у недоразвитых спор перегородки могут отсутствовать.

Многочисленные представители рода обитают в основном на каменистом субстрате и почве в арктических пустынях, тундрах, лесотундрах, лесах таежной зоны и соответствующих поясах гор. В регионе представители рода немногочисленны и встречаются редко.

Основными диагностическими признаками стереокаулонов являются морфология псевдоподециев и филлокладиев, цианобионт в цефалодиях, состав лишайниковых веществ (в основном реакции таллома с P), расположение апотециев.

1. Филлокладии от P становятся оранжевыми либо красно-оранжевыми, они бородавковидные до чешуйковидных, с небольшими краевыми выростами. Псевдоподеции более или менее прямостоячие, 2–8 см выс. и 1–1,5 мм толщ., сильно разветвленные, с длинными боковыми ответвлениями, дорсивентральные. Войлочек хорошо развит, образует плотный серый до темно-серого чехол, полностью покрывающий псевдоподеции. Цефалодии мелкие, крупинковидные (реже — собраны в небольшие группы), погруженные более или менее в войлочный покров, голубоватые или зеленовато-голубоватые, с *Nostoc.* Апотеции боковые, многочисленные, мелкие 0,2–0,6(1) мм в диам., красновато-коричневые. На почве, замшелых или голых камнях в лесах ....
.... ***S. tomentosum*** Fr. — **С. войлочный**
+ Филлокладии от P желтеют 2
2. Цефалодии располагаются на боковых ответвлениях, темно-коричневые до черных, мелкозернистые, плотногроздевидные или клубочковидные, с цианобактерией *Stigonema,*. Псевдоподеции прямостоячие или стелющиеся, с выраженным основным стволиком, разветвленным сильно в верхней части, светлые, с беловатыми или розоватыми стволиками. Войлочек тонкоклочковатый, развит умеренно или слабо, в нижних частях псевдоподеции могут быть голыми. Филлокладии 0,2–0,5 мм в диам., в виде дланевидно рассеченных чешуек с разнообразными по форме мелкими выростами; светлые, расположены тесными гроздевидными группами на сильно укороченных веточках (на основном стволи-

ке и крупных ответвлениях единичны). Апотеции редки, конечные, довольно крупные (1,5–3,5 мм в диам.), от плоских с хорошо выраженным краем до выпуклых с подвернутым краем; красновато-темно-коричневые. На почве, замшелых или голых камнях .. .. ***S. paschale*** (L.) Hoffm — **С. пасхальный**

+ Цефалодии зеленовато- или голубовато-серые, с *Nostoc,* крупинковидные до плотногроздевидных, крупнозернистые, главным образом на брюшной стороне дорсивентральных стволиков. Псевдоподеции светло-серые, прямостоячие или стелющиеся, обычно слабо прикрепленные к субстрату. Войлочек губчатый, развит, как правило, хорошо и образует на брюшной стороне характерные бугорки. Филлокладии толстоватые, бородавковидные до неправильно чешуйковидных, с короткими краевыми выростами, на спинной стороне часто соприкасающиеся и образующие сплошную поверхность, реже — обособленные. Апотеции встречаются редко, конечные, 1–2(4) мм в диам., плоские до слабовыпуклых. На почве или замшелых камнях ***S. alpinum*** Laurer — **С. альпийский**

Род ***Strangospora*** Körb. — **Странгоспора**

Таллом накипной, обычно тонкий или слабо развитый неопределенной формы, без ясно выраженного края, подслоевище отсутствует. Фотобионт хлорококкоидный. Апотеции биаториновые, выпуклые, красные, коричневые или черные, изредка с налетом. Гимений различно окрашенный, гипотеций бесцветный или серовато-желтый. Споры по (50)100–200(300) в булавовидно-вздутых сумках, эллипсоидные или шаровидные, тонкостенные, бесцветные.

Представители рода обитают на коре деревьев и древесине, иногда поверх мхов.

1. Апотеции красно-коричневые, с возрастом темнеющие до черноватых (во влажном состоянии светлеют), погруженные или сидячие, 0,2–0,5 мкм в диам., одиночные или в группах по 2–3. Эпитеций желтовато- или красновато-коричневый, парафизы толстые, 1,5–2 мкм шир. Таллом тонкий, слегка бородавчатый или довольно толстый, зернисто-бородавчатый, бледно- или темно-серый, иногда серовато-коричневый. Споры примерно по 100

в сумках, эллипсоидные, 3–4 × 1 мкм. На коре хвойных, реже — широколиственных, деревьев или древесине, в открытых местообитаниях. Довольно редок .... ***S. pinicola*** (A. Massal.) Körb. (*Biatorella pinicola* (A. Massal.) Anzi) — **С. сосновая**

\+ Апотеции черные, синевато-черные, черновато-коричневые, сидячие и широко прикрепленные, 0,2–0,5 мкм в диам. Эпитеций бледно-синевато-серый, оливково-серый, бледно-коричневатый или фиолетовый, парафизы тонкие, 0,5–1 мкм шир. 2

2\. Апотеции долго остаются плоскими, с более или менее ясным краем, затем становятся выпуклыми. Диск слегка шероховатый, неровный, во влажном состоянии светлеет, эпитеций бледно-оливковый, оливково-серый. Таллом тонкий, частично погруженный, иногда слегка паутинистый, беловатый. Споры примерно по 100 в сумках, шаровидные, 2–3 мкм в диам. На сухой, трещиноватой коре лиственных деревьев. Рассеянно .... ***S. deplanata*** (Almq.) Clauzade et Cl. Roux (*Biatorella deplanata* Almq. *Lecidea deplanata* Nyl.) — **С. уплощенная**

\+ Апотеции изначально выпуклые, без края, во влажном состоянии не изменяют цвета. Эпитеций бледно-синевато-серый, частично бледно-оливково-серый, бледно-коричневый или фиолетовый. Споры по 100–200 (300) в сумках, шаровидные, 1,5–2,5 мкм в диам. На коре и древесине хвойных пород деревьев. На юге и юго-востоке региона рассеянно, к северу — чаще, довольно обычен .... ***S. moriformis*** (Ach.) Stein (*Biatorella moriformis* (Ach.) Th. Fr., *B. improvisa* (Nyl.) Almq.) — **С. тутовидная**

Род ***Thrombium*** Wallr. — **Тромбиум**

Таллом накипной, развивается на поверхности субстрата или погруженный, тонкий, цельный, гладкий или местами трещиноватый, мелкобородавчатый или почти мучнистый, иногда отсутствует (перитеции развиваются на талломе других накипных лишайников). Вегетативные пропагулы не развиваются. Подслоевище малозаметное, беловатое или отсутствует. Фотобионт *Leptosira*, в талломе находится в пальмеллевидном состоянии. Перитеции большей частью многочисленные, рассеянные или скученные, погруженные или сидячие. Эксципул цельный,

шаровидный, темно-коричневый до черноватого. Покрывальце отсутствует. Споры по (4)8 в сумке, 1-клеточные, эллипсоидные, бесцветные, тонкостенные.

Виды тромбиумов обитают на почве и растительных остатках. В регионе рассеянно встречается один вид.

T. epigaeum (Pers.) Wallr. — **Т. наземный**

Таллом в виде тонкой, неровной, зернисто-бородавчатой или почти мучнистой корочки, беловато-сероватый, зеленовато-желтоватый, светло-буроватый (при увлажнении не изменяет цвет, но немного ослизняется), часто почти незаметный, с беловатым или незаметным подслоевищем. Перитеции 0,1–0,2 мм в диам., полностью погруженные в таллом или слегка выдаются на поверхность серовато-черной верхушкой; у старых перитециев часто отпадает верхняя часть и на талломе остаются только нижняя половина в виде буровато-черного «блюдечка». Эксципул красновато-, зеленовато-коричневый, черновато-бурый. Содержимое перитеция от I синеет. Споры (15)18–25(30) × 5–8(12) мкм. На влажных гумусных, суглинистых или песчаных почвах, гниющих мхах, других растительных остатках.

Род ***Toninia*** A. Massal. — **Тониния**

Род объединяет лихенизированные и нелихенизированные виды. Лихенизированные формируют накипной погруженный (эндолитный) или поверхностный ареолированный или чешуйчатый таллом. Вегетативные пропагулы отсутствуют. Фотобионт хлорококооидный. Сердцевина обычно хорошо развита, иногда содержит кристаллы оксалата кальция. Апотеции лецидеиновые, до 5(10) мм в диам., черные, голые или с налетом, слабовогнутые до слабовыпуклых, старые становятся сильновыпуклыми без краев. Споры по 8 в сумке, бесцветные, 1–2-клеточные или многоклеточные (до 8-клеточных), широкоэллипсоидные до игловидных, гладкие, без периспория.

Виды тониний обитают на каменистых субстратах и почве, обогащенных кальцием, некоторые виды паразитируют на других лишайниках.

1. Чешуйки таллома с более или менее заметными псевдоцифеллами (лучше видны при смачивании водой), обычно со слабым налетом (редко — густым), сомкнутые (редко — разрозненные), вздуто-булавовидные, округлые, иногда разветвлен-ные, до 2–3 мм в диам. Верхняя поверхность темно-серовато-зеленая до темно-корич-невой, нижняя светлее. Апотеции до 5(10) мм в диам., черные, плоские или слабовыпуклые, голые. Гипотеций светло-коричневый или бесцветный. Споры веретеновидные, 2-клеточные, 12–18 × 3,5–5 мкм. На богатой карбонатами почве .... ***T. physaroides*** (Opiz) Zahlbr. — **Т. пузыревидная**

\+ Чешуйки таллома без псевдоцифелл, с более или менее густым беловатым или голубоватым налетом (изредка между чешуйками с налетом встречаются чешуйки без налета), округлые или неясно лопастные, выпуклые до булавовидных, разрозненные или сомкнутые, иногда черепитчато налегающие, до 3 мм в диам. Верхняя поверхность темно-оливково-зеленая до темно-коричневой, нижняя светло-коричневая до белой. Апотеции до 5(10) мм в диам., черные, слабовогнутые до слабовыпуклых, голые или с налетом. Гипотеций коричневый, в верхней части до темно-красновато-коричневого, в нижней — более светлый. Споры веретеновидные, 2-клеточные, 12–25 × 2,5–5 мкм. На богатой карбонатами почве и камнях ***T. sedifolia*** (Scop.) Timdal — **Т. вздутолистная**

Род ***Trapelia*** M. Choisy — **Трапелия**

Таллом накипной до чешуйчатого, с соредиями или без них. Фотобионт хлорококкоидный. Апотеции лецидеинового типа, от желтовато-коричневых до почти черных, суженные у основания, сидячие. Гипотеций и эксципул бесцветные. Споры по 8 в сумке, бесцветные или слегка розоватые, одноклеточные, эллипсоидные, гладкие, тонкостенные, без периспория.

Виды трапелий обитают на силикатных каменистых субстратах, древесине, почве. В регионе на кремнийсодержащих валунах (песчаники и др.) рассеянно встречается два вида.

1. Таллом без соредий, серовато-беловатый, ареолированный, от С краснеет, от КС розовеет до красного, от К желтеет или не из-

меняется, от P не изменяется. Подслоевище от беловатого до темно-серого, иногда незаметное. Апотеции 0,2–0,6 (до 1,5) мм в диам., молодые — погруженные, вогнутые, со светлым извилистым краем, затем — выпуклые, без края. Диск от рыжеватого до черно-коричневого (увлажненный имеет красноватый оттенок), голый, без налета. Гипотеций бесцветный до желтоватого. Споры эллипсоидные, овальные, 10–20 × 6–12 мкм ....
T. coarctata (Sm.) M. Choisy (*Lecanora coarctata* (Sm.) Ach., *Lecidea coarctata* (Sm.) Nyl., *Biatora coarctata* (Sm.) Th. Fr.) — **Т. сжатая**

\+ Таллом соредиозный, сорали от C краснеют, остальные реакции отрицательные. Таллом от тонкого до толстого, белый, иногда с розоватым оттенком, трещиноватый, трещиновато-ареолированный, ареолированный, край таллома обычно с отдельными, более или менее фигурными, плоскими или слегка выпуклыми ареолами, 0,2–0,4(0,6) мм в диам., придающими таллому вид розеток. По направлению к центру ареолы сливаются и таллом становится вторично трещиноватым. Сорали многочисленные, мучнистые, бледно-желто-зеленые или редко (в сильно освещенных местообитаниях) бледно-охристые и маленькие, 0,2–0,3 мм в диам. Апотеции крайне редки, очень похожи на апотеции *T. coarctata*, с белым кренулированным краем, 0,3–0,6 мм в диам. Диск красновато-коричневый. Споры эллипсоидные, 14–24 × 8–12 мкм .... ***T. placodioides*** Coppins et P. James — **Т. плакоидная**

Род ***Trapeliopsis*** Hertel et Gotth.Schneid. — **Трапелиопсис**

Таллом накипной, зернисто-бородавчатый или чешуйчатый, от тонкого до толстого, синевато-зеленоватый до сероватого, беловатого или оливкового. Из вегетативных пропагул часто развиваются соредии, изредка наблюдаются изидиеподобные выросты. Фотобионт хлорококкоидный, включая *Chlorella* и *Pseudochlorella*. Апотеции биаториновые, желтовато-коричневые, коричневые до черных, плоские или слегка выпуклые. Споры по 8 в сумке, одноклеточные, эллипсоидные, бесцветные, без периспория.

Виды трапелиопсисов обитают на древесине, почве, силикатных каменистых субстратах, реже — на «кислой» коре деревьев.

1. Споры 7–9 × 2,5–4 мкм, сумки до 50 мкм дл. Таллом зеленовато-серый до серо-зеленого, беловатый до темно-голубовато-серого, зернисто-бородавчатый, ареолированный, от С и КС краснеет, от К не изменяется или буреет (становится желтовато-коричневым). Соралии 0,2–0,4 мм в диам., сначала обособленные, затем сливающиеся. Соредии изначально мучнистые, позднее становятся зернистыми, серо-зеленые до голубовато-зеленоватых. Апотеции 0,2–0,7 мм в диам., плоские до слегка выпуклых, темно-зеленовато-серые до зеленовато-черноватых, реже — бледные или розоватые (в сильно затененных местообитаниях). На старой, обгоревшей или гниющей древесине, а также «кислой» коре деревьев. Очень часто ....
T. flexuosa (Fr.) Coppins et P. James (*Lecidea flexuosa* (Fr.) Nyl., *L. aeruginosa* Borrer) — **Т. извилистый** (вид часто встречается в стерильном состоянии, только с соредиями, в отличие от *T. granulosa,* на котором обычно развиваются апотеции, а соредии могут быть или отсутствовать).

\+ Споры 9–12 × 4–5 мкм или 9–14 × 4–6 мкм дл., сумки более 50 мкм дл. 2

2. Апотеции черные или зеленовато-черные, 0,2–0,6 мм в диам., плоские или выпуклые, часто сливаются в клубочки до 1 мм в диам. Споры 9–12 × 4–5 мкм. Таллом мелкозернистый до порошистого, светло-сине-зеленый, сизый, желто-зеленый или оливковый, матовый, от С розовеет, от КС краснеет, от К становится желтовато-коричневым. Зернышки таллома мелкие (менее 100 мкм), выпуклые, деформированные, скученные или разбросанные. Соредии мучнистые, желтоватые или бледно-зеленоватые. На гнилой древесине, реже — на мхах и почве. Рассеянно ......
T. viridescens (Schrad.) Coppins et P. James (*Lecidea viridescens* (Schrad.) Ach., *Micarea viridescens* (Schrad.) Brodo) — **Т. зеленоватый**

\+ Апотеции варьируют в цвете (часто — на одном талломе от светлых, желтовато- и розовато-коричневатых до оливково-коричневых и черных), 0,3–1(2,5) мм в диам., с волнистым потрескавшимся краем или без него. Таллом обычно толстый (редко — тонкий), зернисто-бородавчатый до бугорчатого, ареолированный, от светло-зеленоватого, сероватого до белого, часто соредиозный, от С краснеет, от К желтеет или буреет (иногда не

изменяется), от P не изменяется. Соредии зернистые, беловатые или кремовато-желтоватые. На песчаной или торфяной почве, гниющей древесине, изредка — на растительных остатках, мхах или коре деревьев у основания. Обычен ....
T. granulosa (Hoffm.) Lumbsch (*Lecidea granulosa* (Hoffm.) Ach) — **Т. зернистый**

Род ***Tuckermannopsis*** Gyeln. — **Тукерманопсис**

Таллом листоватый или кустистый, с приподнимающимися неправильно изрезанными или более округлыми лопастями, прикрепляется к субстрату только в центре. Верхняя поверхность от светло- до темно-коричневой или светло-оливковой, сердцевина белая, нижняя поверхность светлее, чем верхняя, — от светло-кремовой до слегка коричневатой или в старых частях — коричневой, ризины редкие. Виды с соредиями и изидиями или без них. Фотобионт — зеленые хлорококковые водоросли. Апотеции леканоринового типа, с коричневым диском. Споры 1-клеточные, почти шаровидные, бесцветные, по 8 в сумках.

В различных лесных сообществах (равнинных и горных), на коре и древесине как хвойных, так и лиственных деревьев (преимущественно с «кислой» корой), на мхах по скалам. В регионе встречается только один вид тукерманопсиса, в северных районах довольно обычный, чем южнее — тем реже.

T. chlorophylla (Willd.) Hale (*Cetraria chlorophylla* (Willd.) Vain.) — **Т. хлорофилловый**

Лопасти таллома глубоко надрезанные, волнистые или курчавые, с беловатыми соредиями по краям (очень редко — с изидиями, распадающимися затем на соредии). Верхняя поверхность от светло-коричневой до оливковой, нижняя — одного цвета с верхней или немного светлее, с редкими (изредка собранными в небольшие пучки) светлыми ризинами. Все реакции отрицательные. Апотеции образуются крайне редко. В различных лесных сообществах, на коре и древесине как хвойных, так и лиственных деревьев (преимущественно с «кислой» корой, часто — на ветвях).

Род *Usnea* Dill. ex Adans. — **Уснея**

Таллом кустистый до нитевидного, повисающий (реже — прямостоячий или распростертый), зеленоватой окраски с оттенками желтоватого, сероватого или буроватого цвета, в сечении радиальный (изредка угловато-радиальный), прикрепленный к субстрату псевдогомфом. Ветви 0,2–3(7) мм в диам., цилиндрические или местами сдавленные, сплошные или неопределенно изломанные, поделенные на одинаковые по величине сегменты. Поверхность голая или с мелкими сосочками и бугорками, обычно с перпендикулярно отходящими мелкими веточками или фибриллами, реже — без них. Соредии и изидии развиваются часто, псевдоцифеллы крайне редки. Сердцевина белая или розоватая, неоднородная, в центральной части с плотным осевым тяжем, обнажающимся при механическом разрыве ветвей. Апотеции леканориновые, с более или менее округлым, плоским бледно-розоватым или коричневатым диском, окруженным венцом фибрилл, сидячие или на коротких ножках. Споры 1-клеточные, бесцветные, овальные или почти шаровидные. Фотобионт *Trebouxia*-типа.

Виды рода — преимущественно лесные лишайники, обитающие на стволах и ветвях деревьев (чаще — хвойных и березы), реже — на древесине или скалах.

Основными диагностическими признаками усней являются морфология таллома (сплошной или сегментированный, наличие/отсутствие сосочков, фибрилл), наличие/отсутствие вегетативных пропагул, состав лишайниковых веществ.

1. Поверхность ветвей без сосочков (папилл), бородавочек и бугорков 2
\+ Поверхность ветвей с сосочками (папиллами) и/или с бугорками 4
2. Таллом 1,5–8 см дл., в виде растопыренного кустика, торчащего или слегка повисающего. Ветви ямчатые, слегка деформированные, с многочисленными изидиями и изидиозными соралями, часто (особенно ближе к вершинкам), покрыты короткими колючковидными фибриллами. Все реакции отрицательные. Апотеции развиваются очень редко. Широко распространенный вид, встречается

на деревьях с «кислой» корой (хвойные, береза, дуб, ольха) .... ***U. hirta*** (L.) Weber ex F.H. Wigg. — **У. жестковолосатая**
+ Изидии никогда не образуются, сорали есть или отсутствуют 3
3. Поверхность ветвей с обильными мучнистыми или зернистыми соралями, углубленными до ямчатых (нередко опоясывают ветви). Таллом блестящий, оливково- или зеленовато-желтоватый, 3–7 см, торчащий или слегка повисающий, ветви 1-го порядка к вершинкам оттянутые, 2-го и 3-го — с короткими, соредиозными вершинками. Сердцевина при действии P оранжево краснеет (иногда не реагирует), от K не изменяется. Апотеции неизвестны. На севере региона довольно обычен, в южных районах не встречается .... ***U. glabrata*** (Ach.) Vain. — **У. оголенная**
+ Поверхность ветвей без соралей. Таллом до 50 см дл. (в Средней России, в других регионах может достигать 4 м), образован параллельно друг другу ниспадающими нитями, по всей длине с перпенликулярно расположенными многочисленными фибриллами. Осевой тяж от I синеет. Апотеции очень редки. Чрезвычайно редкий вид, встречается только на севере региона в старовозрастных малонарушенных лесах .... ***U. longissima*** Ach. — **У. длиннейшая**
4. На поверхности ветвей развиваются изидиозные сорали или изидиозные бугорки, иногда — изидии в виде колючек 5
+ Изидии отсутствуют, развиваются только соредии 6
5. Таллом до 7(10) см дл., в виде торчащего растопыренного кустика, слегка блестящий, серовато-зеленоватый или с желтоватым оттенком, умеренно или густо ветвящийся, у основания зачерненный. Ветви с округлыми, густо изидиозными соралями, многочисленными бородавчатыми папиллами и изогнутыми (иногда ветвящимися) фибриллами. Сердцевина от P и K густо желтеет (изредка не изменяется). Апотеции редки. Довольно широко распространенный вид в хвойных и смешанных лесах ***U. subfloridana*** Stirt. (*U. comosa* (Ach.) Rohl.) — **У. почти цветущая**
+ Таллом от (7)10 до 50 см дл., повисающий, матовый, серовато-желтовато- или пепельно-грязновато-зеленый, по более толстым ветвям нередко более темный, до коричневатого. Ветви 1-го порядка у основания часто далеко зачерненные, с хорошо развитыми папиллами (у основания они низкие и слабо обозначены).

Ветви 2-го и 3-го порядков ниспадающие (почти параллельны друг другу), с хорошо развитыми округлыми, вытянутыми или штриховидными изидиозными соралями, соредиозными и изидиозными папиллами и бугорками. Вершинки ветвей тонкие, волосовидные, гладкие, нередко с фибриллами. Сердцевина и поверхность осевого тяжа от К медленно краснеют, осевой тяж от Р золотисто-желтеет (изредка все реакции таллома отрицательные). Апотеции чрезвычайно редки. На севере региона довольно обычен, в южных районах не встречается ....
U. dasypoga (Ach.) Shirley (*U. filipendula* Stirt.) — **У. густобородая**

6. Вершинки ветвей короткие, с соредиозными фибриллами до самых кончиков. Таллом 3,5–7 см дл., в виде сжатого, торчащего или слегка повисающего кустика, светло- или соломенно-зеленоватый, обычно с хорошо заметной главной ветвью, с коротким, зачерненным у самого гомфа основанием. Ветви 2-го порядка с многочисленными бугорчатыми и бородавчатыми папиллами и различно изогнутыми фибриллами, а также с вогнутыми до сильно углубленных соралями, часто сливающимися и обнажающими осевой тяж. Сердцевина от Р окрашивается в желто-оранжевый цвет (изредка — не реагирует), от К не изменяется. Апотеции неизвестны. Рассеянно, на севере региона ....
.... ***U. lapponica*** Vain. — **У. лапландская**

\+ Вершинки ветвей удлиненно-вытянутые, тонкие, без фибрилл или с одиночными фибриллами. Таллом до 10 см дл., в виде торчащего или повисающего кустика, серовато- или серовато-желтовато-зеленоватый, жесткий, разветвленный и растопыренный от самого основания. Базальная часть целиком или частично зачерненная, нередко потрескавшаяся. Папиллы обильные, мелкие, от бородавковидных до цилиндрических, на концах слегка заостренных. Соредии мучнистые до зернистых, расположены на поверхности ветвей или на бугорках, плоские или слабовогнутые, раздельные или с возрастом сливающиеся, опоясывающие ветви. Сердцевина от Р окрашивается в желто-оранжевый цвет, от К краснеет (изредка не реагирует). Апотеции неизвестны. Рассеянно, на севере региона...
.... ***U. glabrescens*** (Nyl. Ex Vain.) Vain. — **У. оголяющаяся**

Род *Verrucaria* Schrad. — **Веррукария**

Таллом накипной, развивается внутри субстрата или на поверхности (иногда отсутствует), тонкий до толстого, плотнокорковый или трещиноватый, ареолированный. Подслоевище развитое или отсутствует. Вегетативные пропагулы обычно не развиваются, у некоторых видов известны соредии. Фотобионт — несколько родов зеленых водорослей (*Dilabifilum, Diplosphaera*, *Elliptochloris, Stichococcus, Trebouxia*), очень редко — представитель бурых водорослей (*Petroderma maculiforme*), в отдельных случаях фотобионт отсутствует (у паразитов других лишайников). Перитеции от полностью погруженных в субстрат или таллом до сидячих, выводное отверстие на верхушке. Покрывальце может быть верхушечным, может охватывать перитеций до половины или полностью, до основания. Парафизы не формируются, у выводного отверстия обычно заметны перифизы. Споры по 8 (редко — по 4) в сумке, 1-клеточные, бесцветные или слегка желтоватые, буроватые, удлиненные, эллипсоидные до шаровидных, часто окружены тонким периспорием.

Виды веррукарий встречаются в основном на различных каменистых субстратах (включая водные и прибрежно-водные местообитания), реже — на почве, коре деревьев или древесине, часть видов паразитирует на других лишайниках.

Род крупный (более 200 видов) и сложный для определения. В средней полосе Европейской части России встречаются более 20 видов (возможно, больше, поскольку род недостаточно изучен). Ключ приводится для наиболее широко распространенных и сравнительно легких для определения видов. Если определяемый образец не соответствует ни одному из приведенных ниже описаний, следует обратиться к более полным определительным ключам (см. список рекомендуемой литературы).

1. Таллом эндолитный, развивается внутри субстрата (на поверхности видны только беловатые или сероватые, желтоватые пятна, иногда пересеченные тонкими темными линиями подслоевища) 2
\+ Таллом развивается на поверхности субстрата 3
2. Перитеции полностью погружены в субстрат, выступая лишь верхушками (выпадая, образуют специфические «ямки»), 0,25–0,4 мм в диам., черные. Эксципул кувшиноподобный или сердцевидной формы (смотреть на поперечном срезе перитеция),

черно-коричневый. Покрывальце неразвито. Между перитециями и вокруг них — многочисленные, пересекающиеся, тонкие бурые или черные линии подслоевища. Содержимое перитеция от I синеет. Споры эллипсоидные, (15)20–28(29) × 7–14(15) мкм, без периспория, сначала бесцветные, позднее темнеющие до коричневатых. На карбонатных каменистых субстратах (мелах, известняках, мергелях). Обычен ....
.... ***Verrucaria calciseda*** DC. — **В. известняковая**

+ Перитеции полупогруженные в субстрат, слегка вдавленные у выводного отверстия, 0,25–0,5 мм в диам., черные. Эксципул шаровидный, в нижней части светлее, в верхней более темный, темно-бурый. Покрывальце верхушечное или половинчатое, буровато-черное или черное. Содержимое перитеция от I синеет, затем краснеет. Споры 16–26(27) × 8–13 мкм, эллипсоидные или удлиненно-эллипсоидные, с тонким периспорием, бесцветные. На карбонатных каменистых субстратах. Обычен ....
....***V. muralis*** Ach. — **В. стенная**

3. На карбонатной, глинистой или песчаной почве (иногда на мелких камнях). Таллом тонкий, неравномерно бугорчатый, трещиноватый, беловато-, темно- или зеленовато-серый. Подслоевище незаметное. Перитеции (0,3)0,5–0,8 мм в диам., коричнево-черные или черные, полностью погружены в слоевищные бугорки, выступая лишь верхушками. Эксципул почти шаровидный, почти черный, вверху (у выводного отверстия) с красноватым оттенком. Покрывальце черное, охватывает перитеций полностью. Содержимое перитеция от I краснеет. Споры узкоэллипсоидные, 14–25(27) × 5–9(10) мкм, бесцветные. Рассеянно ....
.... ***V. xyloxena*** Norman (*V. terrestris* Vain.) — **В. древесинная**

+ На каменистом субстрате (в том числе искусственном) 4

4. Краевые ареолы таллома образуют маленькие вытянутые «лопастинки». Таллом серый до серо-коричневого, с легким беловато-серым налетом, трещиновато-ареолированный, в центре толстый, до 0,8(1 мм) толщ., по краю значительно тоньше. Подслоевище неразвито. Перитеции 0,2–0,25 мм в диам., по нескольку штук погружены в ареолы, выступая на поверхность только верхушками, и окружены более темными, чем поверхность таллома, линиями. Эксципул почти шаровидный или слегка эллипсоидный, бесцвет-

ный до коричневатого, коричневого или черноватого. Покрывальце неразвито. Споры эллипсоидные 11–17(20) × 5–6,5(7,5) мкм, без периспория, бесцветные. На корбонатных каменистых субстратах. Обычен ....*V. fuscella* (Turner) Winch — **В. буроватая**

\+ Краевые ареолы без вытянутых «лопастинок» 5

5. Таллом беловатый, беловато-серый, зеленовато- или рыжевато-белый, цельный или трещиноватый, иногда порошковидный или зернисто-бородавчатый до ареолированного (с ареолами до 0,3 мм шир.) с черноватым или неясным подслоевищем. Перитеции рассеянные или скученные (часто сливающиеся), полупогруженные или почти сидячие, конические, 0,2–0,4 мм в диам., черные, голые или покрытые тонким слоем таллома (тогда на поверхности заметны в виде черновато-серых бородавочек с негустым белым налетом), у выводного отверстия слегка утолщенные. Эксципул шаровидный, в нижней части светлее, в верхней более темный, темно-бурый. Покрывальце верхушечное или половинчатое, буровато-черное или черное. Содержимое перитеция от I синеет, затем краснеет. Споры 16–26(27) × 8–13 мкм, эллипсоидные или удлиненно-эллипсоидные, с тонким периспорием, бесцветные. На различных каменистых субстратах, в том числе искусственных. Обычен ....*V. muralis* Ach. — **В. стенная**

\+ Таллом зеленовато- или темно-коричневый до почти черного, ареолированный, с угловатыми ареолами 0,3–0,8(1,5) мм шир. Подслоевище черное, малозаметное. Перитеции 0,2–0,4 мм в диам., по 1–2 на ареоле, рассеянные, полностью погруженные, шаровидные или немного приплюснутые, выступающие лишь верхушками. Эксципул черновато-коричневый, цельный. Покрывальце темно-коричневое до черного, у основания расширяющееся и сливающееся с талломом. Споры (12)17–28(30) × (7)8–13(14) мкм, эллипсоидные, с тонким периспорием, бесцветные. На различных (чаще — карбонатных) каменистых субстратах, в том числе искусственных. Обычен .... *V. nigrescens* Pers. — **В. Черноватая**

Род *Vulpicida* J.-E. Mattsson et M.J. Lai — **Вульпицида**

Таллом листоватый, с приподнимающимися по краям или восходящими более или менее округлыми лопастями. Верхняя поверхность от светло-желтой до темно-желто-зеленой, сердце-

вина желтая, нижняя светло-желтая, Фотобионт — зеленые хлорококковые водоросли. Виды с вегетативными пропагулами или без них. Апотеции леканоринового типа, с коричневым диском, образуются на концах лопастей. Споры одноклеточные, эллипсоидные, бесцветные, по 8 в сумках.

В различных лесных сообществах, на коре и древесине как хвойных, так и лиственных деревьев (преимущественно с «кислой» корой), на мхах по скалам. В регионе встречается только один вид вульпициды, обычный и широко распространенный.

V. pinastri (Scop.) J.-E. Mattsson et M.J. Lai. (*Cetraria pinastri* (Scop.) S. Gray, *Cetraria caperata* (L.) Vain., *Tuckermanopsis pinastri* (Scop.) Hale) — **В. сосновая**

Верхняя поверхность таллома зеленовато-желтая или желтая, сердцевина желтая, лопасти приподнимающиеся, с каймой ярко-желтых соредий. Апотеции чрезвычайно редки. На коре деревьев (чаще — в основании, но иногда и на тонких ветвях), пнях, валеже.

Род ***Xanthoparmelia*** (Vain.) Hale — **Ксантопармелия**

Таллом листоватый, гетеромерный, более или менее плотно прикрепленный к субстрату или свободноживущий (на почве в степях юго-востока региона). Верхняя поверхность всегда с желтым оттенком — от желто-зеленой до желтовато-сероватой или бледно-желтой, изредка — с рассеянными беловатыми макулами. Нижняя поверхность от бледно-кремовой до темно-коричневой, красновато-коричневой и черной. Сердцевина белая. Коровой слой от K желтеет, сердцевина постепенно становится оранжевой или красной, от P — густо желтеет. Фотобионт — *Trebouxia*. Вегетативные пропагулы развиваются редко, обычно изидии, очень редко соредии. Апотеции леканориновые, с коричневым или желтовато-коричневым диском (у некоторых видов отсутствуют). Споры 1-клеточные, эллипсоидные, бесцветные, по 8 в сумках.

Виды ксантопармелий обитают на каменистом субстрате (чаще — силикатном) или на почве (редко — на древесном субстрате), в открытых, хорошо освещенных местообитаниях.

Основными диагностическими признаками является наличие/отсутствие и характер вегетативных пропагул.

1. Таллом свободноживущий, до 7 см в диам., верхняя поверхность зеленовато-желтоватая, с беловатыми макулами, нижняя — от светло-коричневой (иногда желтовато-зеленой) до коричневой. Лопасти свернуты вдоль линии роста, на верхней поверхности. Апотеции и вегетативные пропагулы отсутствуют. На почве в степях на юге и юго-востоке региона ....***X. camtschadalis*** (Ach.) Hale — **К. камчадальская**
\+ Таллом плотно прикрепленный к субстрату, эпилитный 2
2. Таллом с цилиндрическими или коралловидными изидиями. Лопасти довольно плоские, верхняя поверхность к центру таллома темнеющая, без макул, но часто с черными пикнидиями, нижняя — почти черная, с более или менее густыми черными ризинами. Апотеции редки. На силикатном каменистом субстрате, в открытых местах .... ***X. conspersa*** (Ach.) Hale (*Parmelia conspersa* (Ach.) Hale) — **К. усыпанная**
\+ Таллом без вегетативных пропагул. Лопасти выпуклые, верхняя поверхность с более или менее густыми белыми макулами, нижняя бледно-коричневая с такого же цвета негустыми ризинами. Апотеции редки. На силикатном каменистом субстрате, в открытых местах .... ***X. stenophylla*** (Ach.) Ahti et D. Hawksw. (*X. somloënsis* (Gyeln.) Hale, *Parmelia conspersa* Ach. var. *stenophylla* Fr.) — **К. узколистная**

Род *Xanthoria* (Fr.) Th. Fr. — Ксантория

Таллом листоватый, желтый до оранжевого (в затененных условиях зеленовато- или серовато-желтый). Нижняя поверхность беловатая, с небольшими гаптерами — ризиноподобными выростами, хотя встречаются и виды с настоящими ризинами. Коровой слой от K всегда приобретает малиновую или пурпурную окраску (из-за наличия париетина). Фотобионт — *Trebouxia*. Часть видов встречается только с апотециями (леканоринового типа, с оранжевым плоским или вогнутым диском), часть — с вегетативными пропагулами. Споры двуклеточные,

биполярные (с толстой поперечной перегородкой), бесцветные, по 8 в сумках.

Виды ксанторий обитают на различных субстратах, но в описываем регионе большинство видов предпочитают древесные субстраты (исключение составляет широко распространенный вид *X. parietina*, встречающийся также на каменистых субстратах, в том числе и антропогенного происхождения, и довольно редкий *X. calcicola*, произрастающий на известняках).

Основными диагностическими признаками ксанторий являются наличие либо отсутствие вегетативных пропагул, а также их характер.

1. Таллом без вегетативных пропагул, всегда с апотециями 2
\+ Таллом с вегетативными пропагулами 3
2. Таллом в виде высокоподнятых в центре, выпуклых скоплений апотециев до 2 см в диам. Лопасти слегка видны только по краям таллома. Апотеции высокоприподнятые, часто на короткой ножке, слоевищный край иногда исчезает. На древесном субстрате, особенно часто на тонких веточках (живых или сухих) лиственных деревьев и кустарников в освещенных местах. Обычен, широко распространен в регионе ....
.... ***X. polycarpa*** (Hoffm.) Th. Fr. ex Rieber. — **К. многоплодная**
\+ Таллом распростертый, довольно тонкий, округлый, 3–10 см в диам., с хорошо заметными, рассеченными лопастями, по краям слегка приподнимающимися. Апотеции обычно многочисленные, лучше развиты в центре таллома, приподнятые или сидячие, с часто исчезающим слоевищным краем. На различных субстратах. Один из самых широко распространенных видов ....
.... ***X. parietina*** (L.) Th. Fr. — **К. настенная**
3. Таллом с бородавковидными, цилиндрическими или лопастинковидными изидиями, развивающимися главным образом в центральной, более темной и морщинистой части. Апотеции редки. На каменистом субстрате, в основном на известняках. Довольно редко .... ***X. calcicola*** Oxner. — **К. известняковая**
\+ Таллом с соредиями 4
4. Таллом состоит из черепитчато расположенных, тесно прижатых к субстрату лопастей до 5 мм дл. и до 2 мм шир., на концах

загнутых вверх и несущих шлемо- или губовидные соралии. Апотеции редки. На различных субстратах, но чаще — на коре лиственных деревьев и древесине. Рассеянно .... ***X. fallax*** (Hepp) Arnold. — **К. обманчивая**

\+ Таллом в виде маленьких розеток или подушечек (часто сливающихся в значительные скопления), состоящих из узких сдавленных лопастей до 1 мм шир. Лопасти вначале направлены более или менее горизонтально, но вскоре загибаются вверх, где по краям образуются многочисленные соредии, заходящие и на нижнюю поверхность (иногда лопасти становятся полностью соредиозными). Апотеции редки. На различных субстратах. Довольно редко .... X***. candelaria*** (L.) Th. Fr. — **К. восковидная**

Род ***Xylographa*** (Fr.) Fr. — **Ксилографа**

Таллом накипной, погруженный в субстрат или тонкий, поверхностный, изредка — соредиозный. Фотобионт хлорококкоидный. Апотеции лиреллевидные, удлиненные до неправильно округлых, неразветвленные, как правило, с узким желобчатым диском. Эксципул светлый до коричневатого (у основания всегда светлый), гипотеций светлый. Споры по 8 в сумке, 1-клеточные, бесцветные (старые иногда серовато-коричневатые), эллипсоидные.

Представители рода обитают на обнаженной древесине. В регионе (в основном на севере и северо-западе), на древесине в хвойных лесах изредка встречается один вид.

X. parallela (Ach.) Belhen et Desberger (*X. abietina* (Pers.) Zahlbr.) — **К. параллельная**

Таллом в виде беловато-сероватых тонких пятен (иногда слабозаметных). Апотеции 0,3–1,7(2,7) мм дл. и 0,1–0,25 мм шир., продолговатые до веретеновидных, с черным или коричневым желобчатым или плоским диском, полупогруженные до почти сидячих, прямые (редко — слабоизогнутые), расположены параллельно волокнам древесины. Споры (6)11–16(18) × (3)4–7(8) мкм.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ

1. Бязров, Л.Г. Лишайники в экологическом мониторинге [Текст] / Л.Г. Бязров. — М. : Научный мир, 2002. — 336 с.
2. Вайнштейн, Е.А. Некоторые вопросы физиологии лишайников. I. Дыхание [Текст] / Е.А. Вайнштейн // Ботанический журнал. — 1972. — Т. 57. № 7. — С. 832–840.
3. Вайнштейн, Е.А. Некоторые вопросы физиологии лишайников. II. Фотосинтез // Ботанический журнал. — 1973. — Т. 58. № 3. — С. 454–464.
4. Вайнштейн, Е.А. Справочное пособие по хемотаксономии лишайников [Текст] / Е.А. Вайнштейн, А.П. Равинская, И.А. Шапиро. — Л., 1990. — 265 с.
5. Голубкова, Н.С. К вопросу о происхождении и эволюции лишайникового симбиоза [Текст] / Н.С. Голубкова // Новости систематики низших растений. — СПб., 1993. — Т. 29. — С. 84–104.
6. Голубкова, Н.С. Определитель лишайников средней полосы европейской части СССР [Текст] / Н.С. Голубкова. — М. ; Л. : Наука, 1966. — 256 с.
7. Голубкова, Н.С., Жизненные формы лишайников и лихеносинузии [Текст] / Н.С. Голубкова, Л.Г. Бязров // Ботанический журнал. — 1989. — Т. 74. № 6. — С. 794–805.
8. Заварзин, А.А. Лишайники [Текст] / А.А. Заварзин, Д.Е. Гимельбрант, Н.М. Алексеева. — СПб. : Балтийский фонд природы, 2000. — 145 с.
9. Инсаров, Г.Э. Эпифитные лишайники в условиях загрязнения атмосферы Москвы: методология долговременного мониторинга [Текст] / Г.Э. Инсаров, Е.Э. Мучник, И.Д. Инсарова // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. — М. : ИГКЭ, 2010. — Т. 23. — С. 277–296.
10. Инсарова, И.Д. Влияние сернистого газа на лишайники [Текст] / И.Д. Инсарова // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. Л., 1982. — Т. 5. — С. 33–48.
11. Инсарова, И.Д. Влияние тяжелых металлов на лишайники [Текст] / И.Д. Инсарова // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. Л., 1983. — Т. 6. — С. 101–113.

12. Инсарова, И.Д. Сравнительные оценки чувствительности эпифитных лишайников различных видов к загрязнению воздуха [Текст] / И.Д. Инсарова, Г.Э. Инсаров // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. — Л., 1989. — Т. 12. — С. 113–175.

13. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) [Текст] / Министерство природных ресурсов и экологии РФ ; Федеральная служба по надзору в сфере природопользования ; РАН ; Российское ботаническое общество ; МГУ им. М.В. Ломоносова ; Гл. редколл. Ю.П. Трутнев и др. / сост. Р.В. Камелин и др. — М. : Изд-во КМК, 2008. — 855 с.

14. Кулаков, В.Г. Кустистые и листоватые лишайники Нижнего Поволжья. [Текст] / В.Г. Кулаков. — Волгоград, 2002. — 126 с.

15. Лиштва, А.В. Лихенология : учеб.-метод. пособие. [Текст] / А.В. Лиштва. — Иркутск : Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2007. — 121 с.

16. Определитель лишайников России. Вып. 6. Алекториевые, Пармелиевые, Стереокаулоновые. — СПб. : Наука, 1996. — 304 с.

17. Определитель лишайников России. Вып. 7. Лецидеевые, Микареевые, Порпидиевые. — СПб. : Наука, 1998. — 166 с.

18. Определитель лишайников России. Вып. 8. Бацидиевые, Катиляриевые, Леканоровые, Мегалариевые, Микобилимбиевые, Ризокарповые, Трапелиевые. — СПб. : Наука, 2003. — 277 с.

19. Определитель лишайников России. Вып. 9. Фусцидиевые, Телосхистовые. — СПб. : Наука, 2004. — 339 с.

20. Определитель лишайников России. Вып. 10. Agyriaceae, Anamylopsoraceae, Aphanopsidaceae, Arthrorhaphidaceae, Brigantiaeaceae, Chrysotrichaceae, Clavariaceae, Gomphillaceae, Gypsoplacaceae, Lecanoraceae, Lecideaceae, Mycoblastaceae, Phlyctidaceae, Physciaceae, Pilocarpaceae, Psoraceae, Ramalinaceae, Stereocaulaceae, Vezdaceae, Tricholomataceae. — СПб. : Наука, 2008. — 515 с.

21. Определитель лишайников СССР. Вып. 1. Пертузариевые, Леканоровые, Пармелиевые. — Л. : Наука, 1971. — 410 с.

22. Определитель лишайников СССР. Вып. 2. Морфология, систематика и географическое распространение. — Л. : Наука, 1974. — 281 с.

23. Определитель лишайников СССР. Вып. 3. Калициевые, Гиалектовые. — Л. : Наука, 1975. — 275 с.

24. Определитель лишайников СССР. Вып. 4. Веррукариевые, Пилокарповые. — Л. : Наука, 1977. — 343 с.

25. Определитель лишайников СССР. Вып. 5. Кладониевые, Акароспоровые. — Л. : Наука, 1978. — 304 с.

26. Пауков, А.Г. Определитель лишайников Среднего Урала [Текст] / А.Г. Пауков, С.Н. Трапезникова. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2005. — 515 с.

27. Сонина, А.В. Лишайники. Часть I. Анатомия, морфология, систематика [Текст] / А.В. Сонина, В.И. Степанова, В.Н. Тарасова. — Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2006. — 216 с.

28. Список лихенофлоры России [Текст] / сост. Г.П. Урбанавичюс ; отв. ред. М.П. Андреев. — СПб. : Наука, 2010. — 194 с.

29. Титов, А.Н. Микокалициевые грибы Голарктики [Текст] / А.Н. Титов. — М., 2006. — 296 с.

30. Титов, А.Н. Таблицы к определению порошкоплодных (порядок Caliciales) лишайников России. Новости систематики низших растений. [Текст] / А.Н. Титов. — СПб. : Наука, 1998. — Т. 32. — С. 92–110.

31. Томин, М.П. Определитель корковых лишайников европейской части СССР [Текст] / М.П. Томин. — Минск : Ин-т биологии АН БССР, 1956. — 533 с.

32. Ходосовцев, А.Е. Род *Candelariella* (Candelariaceae, Lecanorales) юга Украины [Текст] / А.Е. Ходосовцев // Новости систематики низших растений.: сб. статей / под ред. М.П. Андреева. — СПб. : Изд-во СПб. ун-та, 2005. — Т. 39. — С. 233–248.

33. Шапиро, И.А. Загадки растения-сфинкса. Лишайники и экологический мониторинг [Текст] / И.А. Шапиро. — Л. : Гидрометеоиздат, 1991. — 96 с.

34. Esslinger, T.L. 2009. A cumulative checklist for the lichen-forming, lichenicolous and allied fungi of the continental United States and Canada. North Dakota State University: http://www.ndsu.nodak.edu/instruct/esslinge/chcklst/chcklst7.htm

(First Posted 1 December 1997, Most Recent Version (#15) 27 August 2009), Fargo, North Dakota.

35. Kirk, P.M., Ansell, A.E. Authors of Fungal Names. http://www.speciesfungorum.org/Names/AuthorsOfFungalNames.asp

36. Index fungorum (http://www.indexfungorum.org/names/names.asp)

37. Dictionary of the Fungi. 10th Edition / Eds.: P.M. Kirk, P.F. Cannon, D.W. Minter and J.A. Stalpers. CABY INTERNATIONAL, 2008. — 771 p.

38. Lichen biology. Second edition/ Ed. T.H. Nash III. Cambridge University Press, 2008. — 486 p.

39. Outline of Ascomycota. Lumbsch, H.T. and S.M. Huhndorf (eds.). Myconet, 2007. V. 13. — P. 1–58. http://www.fieldmuseum.org/myconet/outline.asp

40. The Lichen Flora of Great Britain and Ireland / Ed. by O.W. Purvis, B.J. Coppins, D.L. Hawksworth et al. — London : Natural History Museum Publications, 1994. — 710 p.

41. The Lichens of Great Britain and Ireland / Eds. C.W. Smith, A. Aptroot, B.J. Coppins, A. Fletcher, O.L. Gilbert, P.W. James and P.A. Wolseley. — London : British Lichen Society, 2009. — 1046 p.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Система лишайников и традиционно анализируемых с ними нелихенизированных (или факультативно лихенизированных) грибов, включенных в «Учебный определитель лишайников Средней России», дана в соответствии с работой «Dictionary of the fungi» (2008).

Отдел Ascomycota

Подотдел Pezizomycotina

Класс Arthoniomycetes

Порядок ARTHONIALES

Arthoniaceae: *Arthonia, Arthothelium*

Chrysotricaceae: *Chrysothrix*

Roccellaceae: *Opegrapha*

Класс Dothideomycetes

Порядок PLEOSPORALES

Arthopyreniaceae: *Arthopyrenia, Mycomicrothelia*

Dacampiaceae: *Eopyrenula*

Naetrocymbaceae: *?Leptorhaphis, Naetrocymbe*

Класс Lecanoromycetes

Подкласс Acarosporomycetidae

Порядок ACAROSPORALES

Acarosporaceae: *Acarospora, Sarcogyne*

Подкласс Lecanoromycetidae

Порядок CANDELARIALES

Candelariaceae: *Candelaria, Candelariella*

Порядок LECANORALES

Cladoniaceae: *Cladonia*

Haematommaceae: *Haematomma.*

Lecanoraceae: *Lecanora, Lecidella*

Mycoblastaceae: *Mycoblastus*

Parmeliaceae: *Alectoria, Bryoria, Cetraria, Cetrelia, Evernia, Flavoparmelia, Hypogymnia, Imshaugia, Melanelixia, Melanohalea,*

Neofuscelia, Parmelia, Parmelina, Parmeliopsis, Platismatia, Pleurosticta, Pseudevernia, Tuckermanopsis, Usnea, Vulpicida, Xanthoparmelia

Pilocarpaceae: *Micarea, Psilolechia*

Psoraceae: *Protoblastenia*

Ramalinaceae: *Arthrosporum, Bacidia, Bacidina, Biatora,Catinaria, Ramalina*

Stereocaulaceae: *Lepraria, Stereocaulon*

Рода с неясным положением в порядке LECANORALES*:* *Lecania, Mycobilimbia, Scoliciosporum, Strangospora*

Порядок LECIDEALES

Lecideaceae: *Lecidea*

Porpidiaceae: *Porpidia*

Порядок PELTIGERALES

Collemataceae: *Collema, Leptogium*

Lobariaceae: *Lobaria*

Nephromataceae: *Nephroma*

Peltigeraceae: *Peltigera*

Placynthiaceae: *Placynthium*

Порядок RHIZOCARPALES

Catillariaceae: *Catillaria, Toninia*

Rhizocarpaceae: *Rhizocarpon*

Порядок TELOSCHISTALES

Caliciaceae: *Amandinea, Buellia, Calicium, Cyphelium*

Microcaliciaceae: *Microcalicium*

Teloschistaceae: *Caloplaca, Xanthoria*

Physciaceae. *Anaptychia, Hyperphyscia, Phaeophyscia, Physcia, Physconia, Rinodina*

Подкласс Ostropomycetidae

Порядок: BAEOMYCETALES

Baeomycetaceae: *Baeomyces*

Trapeliaceae: *Placynthiella, Trapelia, Trapeliopsis, Xylographa.*

Порядок OSTROPALES.

Coenogoniaceae: *Dimerella*
Graphidaceae: *Graphis*
Gyalectaceae: *Gyalecta, Pachyphiale*
Phlyctidaceae: *Phlyctis*
Stictidaceae: *Absconditella*
Thelotremataceae: *Diploschistes*
Порядок PERTUSARIALES
Icmadophilaceae: *Dibaes, Icmadophila*
Megasporaceae: *Aspicilia, Lobothallia*
Pertusariaceae: *Pertusaria*
Семейство с неясным положением в подклассе Ostropomycetidae:
Sarrameanaceae: *Loxospora*

Порядок UMBILICARIALES с неясным положением в классе **Lecanoromycetes**
Ophioparmaceae: *Hypocenomyce*

Семейство с неясным положением в классе Lecanoromycetes:
Coniocybaceae: *Chaenotheca*

Род с неясным положением в в классе Lecanoromycetes: *Pycnora*

Class Eurotiomycetes

Подкласс Chaetothyriomycetidae

Порядок PYRENULALES
Monoblastiaceae: *Acrocordia*
Pyrenulaceae: *Pyrenula*
Порядок VERRUCARIALES
Verrucariaceae. *Endocarpon, Verrucaria*

Подкласс Mycocaliciomycetidae

Порядок MYCOCALICIALES

Mycocaliciaceae: *Chaenothecopsis, Mycocalicium, Phaeocalicium, Stenocybe*

Семейство с неясным положением в подотделе Pezizomycotina

Trombiaceae: *Thrombium*

Отдел Basidiomycota

Подотдел Agaricomycotina

Класс Agaricomycetes

Порядок AGARICIALES

Hygrophoraceae: *Lichenomphalia*

Порядок CANTARELLALES

Clavulinaceae: *Multiclavula*

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ ЛИШАЙНИКОВ

Absconditella Vězda 139

Absconditella lignicola Vězda et Pisut 117, 140

Acarospora A. Massal. 117, 140

Acarospora cervina A. Massal. 142

Acarospora fuscata (Schrad.) Th. Fr 141

Acarospora glaucocarpa (Ach.) Körb 142

Acarospora impressula Th. Fr 141

Acarospora macrospora (Hepp) A. Massal. ex Bagl. 141

Acarospora moenium (Vain.) Räsänen 150

Acarospora veronensis A. Massal. 142

Acrocordia A. Massal. 142

Acrocordia alba (Schrad.) de Lesd. 143

Acrocordia gemmata (Ach.) A. Massal. 113, 143

Acrocordia sphaeroides (Wallr.) Arnold 143

Alectoria Ach. in Luyken 143

Alectoria capillaris (Ach.) Cromb. 160

Alectoria fuscescens Gyeln. 162

Alectoria jubata auct. 162

Alectoria implexa (Hoffm.) Nyl 162

Alectoria nadvornikiana Gyeln. 161

Alectoria nidulifera Norrl. 162

Alectoria pseudofuscescens Gyeln. 162

Alectoria sarmentosa (Ach.) Ach. 107, 143

Alectoria subcana Nyl. ex Stizenb 161

Amandinea M. Choisy ex Scheid. et M. Mayrhofer 144

Amandinea punctata (Hoffm.) Coppins et Scheid. 127, 144

Anaptychia Körb. 144

Anaptychia ciliaris (L.) Körb. 106, 145

Arthonia Ach. 115, 145, 262

Arthonia apatetica (A. Massal.) 147

Arthonia atra (Pers.) A. Schneid. 262

Arthonia byssacea (Weigel) Almq 147

Arthonia dispersa (Schrad.) Nyl. 146

Arthonia exilis Anzi 147

Arthonia mediella Nyl. 147

Arthonia patellulata Nyl. 147

Arthonia punctiformis Ach. 148
***Arthonia radiata* (Pers.)** Ach. 148
Arthonia ruana A. Massal. 149
Arthonia ruanidea Nyl. 149
Arthonia vinosa Leight 146
Arthopyrenia alba (Schrad.) Zahlbr. 143
Arthopyrenia punctiformis (Pers.) A. Massal. 258
Arthopyrenia sphaeroides (Wallr.) Zahlbr. 143
Arthothelium A. Massal. 116, 148
Arthothelium ruanideum (Nyl.) Arnold. 149
Arthothelium ruanum (A. Massal.) Körb. 149
Arthothelium spectabile (Flot.) A. Massal. 149
Arthrospora acclinis (Flot.) Th. Fr. 149
Arthrosporum A. Massal. 149
Arthrosporum populorum A. Massal. 128, 149
Aspicilia A. Massal. 117, 149
Aspicilia alphoplaca (Wahlenb. in Ach.) Poelt et Leuck 242
Aspicilia calcarea (L.) Mudd. 151
Aspicilia cinerea (L.) Körb. 151
Aspicilia contorta (Hoffm.) Körb. ssp. *contorta* 151
Aspicilia excavata G. Thor et Timdal 150
Aspicilia moenium (Vain.) G. Thor et Timdal 133, 150
Aspicilia radiosa (Hoffm.) Poelt et Leuckert 243

Bacidia De Not. **(вкл. *Bacidina* Vězda)** 121, 124, 129, 151
Bacidia abbrevians Th. Fr. 154
Bacidia acerina (Ach.) Arnold 155
Bacidia affinis (Stizenb.) Vain. 153
Bacidia albescens Bausch 156
Bacidia bagliettoana (A. Massal. et De Not.) Jatta. 153
Bacidia beckhausii Körb. 154
Bacidia chlorococca (Graewe ex Stenh.) Lettau 304
Bacidia delicata (Larbal. ex Leight.) Coppins 156
Bacidia egenula (Nyl.) Th. Fr. 152
Bacidia friesiana (Hepp) Körb. 155
Bacidia fuscorubella (Ach.) Bausch 155
Bacidia globulosa (Flörke) Hafellner et V. Wirth 159
Bacidia igniarii (Nyl.) Oxner 154
Bacidia incompta (Borrer ex Hook.) Anzi 153

Bacidia inundata (Fr.) Körb. 155
Bacidia luteola (Ach.) Mudd 156
Bacidia melaena (Nyl.) Zahlbr. 249
Bacidia muscorum (Sw.) Mudd. 153
Bacidia naegelii (Hepp) Zahlbr. 221
Bacidia nitschkeana (J. Lahm ex Rabenh.) Zahlbr. 250
Bacidia obscurata (Sommerf.) Zahlbr. 256
Bacidia phacodes Körb. 156
Bacidia polychroa (Th. Fr.) Körb. 155
Bacidia populorum (A. Massal.) Trevis. 149
Bacidia rubella (Hoffm.) A. Massal. 156
Bacidia sarothamni Vain. 304
Bacidia subincompta (Nyl.) Arnold 153
Bacidia umbrina (Ach.) Bausch 304
Bacidina delicata (Larbal. ex Leight.) V. Wirth et Vězda 156
Bacidina egenula (Nyl.) Vězda 152
Bacidina inundata (Fr.) Vězda 155
Bacidina phacodes (Körb.) Vězda 156
Baeomyces Pers. 156
Baeomyces roseus Pers. 206
Baeomyces rufus (Huds.) Rebent 114, 157
Biatora Ach. in Luyken 121, 157
Biatora atrofusca Flot. 255
Biatora atroviridis (Arnold) Hellb. 159
Biatora coarctata (Sm.) Th. Fr. 311
Biatora denigrata Fr. 250
Biatora efflorescens (Hedl.) Räsänen 139, 158
Biatora elachista Körb. 251
Biatora epixanthoidiza (Nyl.) Räsänen 158
Biatora friesiana Hepp 155
Biatora friesii (Ach.) Tuck. 215
Biatora fusca (Shaer.) Th. Fr. 255
Biatora globularis (Nyl.) Räsänen 249
Biatora globulosa (Flörke) Fr. 159
Biatora humosa (Ehrh. ex Hoffm.) Arnold 286
Biatora helvola Körb. ex Hellb. 158
Biatora inundata Fr. 155
Biatora lucida (Ach.) Fr. 292
Biatora melaena (Nyl.) Tuck. 249

Biatora naegelii Hepp 221
Biatora ocelliformis (Nyl.) Arnold 130, 159
Biatora ostreata (Hoffm.) Fr. 214
Biatora polychroa (Th. Fr.) Körb. 155
Biatora prasina (Fr.) Fr. 251
Biatora symmicta (Ach.) A. Massal. 226
Biatora tetramera (De Not.) Coppins 256
Biatora turgidula (Fr.) Nyl. 234
Biatora uliginosa (Schrad.) Fr. 286
Biatora vernalis (L.) Fr. 159
Biatorella deplanata Almq. 308
Biatorella improvisa (Nyl.) Almq. 308
Biatorella moriformis (Ach.) Th. Fr. 308
Biatorella pinicola (A. Massal.) Anzi 308
Biatorina atropurpurea (Schaer.) A. Massal. 176
Biatorina nigroclavata (Nyl.) Arnold 176
Bilimbia igniarii Arnold 154
Bilimbia De Not 254
Bilimbia igniarii Arnold 154
Bilimbia nitschkeana J. Lahm ex Rabenh. 250
Bilimbia sabuletorum (Schreb.) Lettau 255
Bilimbia tetramera De Not. 256
Bryopogon fuscescens (Gyeln.) Gyeln. 162
Bryopogon nadvornikianus (Gyeln.) Gyeln. 161
Bryopogon niduliferus (Norrl.) Elenk. 162
Bryopogon subcanus (Nyl. ex Stizenb.) Gyeln. 161
Bryoria Brodo et D. Hawksw. 108, 159
Bryoria capillaris (Ach.) Brodo et D. Hawksw. 160
Bryoria furcellata (Fr.) Brodo et D. Hawksw. 162
Bryoria fuscescens (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw. 162
Bryoria implexa (Hoffm.) Brodo et D. Hawksw. 162
Bryoria nadvornikiana (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw. 161
Bryoria pseudofuscescens (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw. 162
Bryoria simplicior (Vain.) Brodo et D. Hawksw. 161
Bryoria subcana (Nyl. ex Stizenb.) Brodo et D. Hawksw. 161
Buellia De Not. 162
Buellia disciformis (Fr.) Mudd 127, 164
Buellia elenkinii Tomin 163
Buellia griseovirens (Turner et Borrer ex Sm.) Almb. 127, 136, 163

Buellia hochstetteri Körb. 298
Buellia punctata (Hoffm.) A. Massal. 144
Buellia schaereri De Not. 127, 164

Calicium Pers. 115, 164
Calicium abietinum Pers. 166
Calicium adspersum Pers. 165
Calicium arenarium (Hampe ex A. Massal.) Hampe ex Körb. 253
Calicium disseminatum (Ach.) Fr. 252
Calicium glaucellum Ach. 166
Calicium lenticulare Ach. 165
Calicium lichenoides (L.) Schumach. 166
Calicium populneum Brond. ex Duby 276
Calicium praecedens Nyl. 276
Calicium salicinum Pers. 166
Calicium sphaerocephalum auct. non (L.) Ach. 166
Calicium subtile Pers. 257
Calicium trabinellum Ach. 165
Calicium viride Pers. 165
Caloplaca Th. Fr. 109, 118, 135, 166
Caloplaca aurantiaca (Light.) Th. Fr. 173
Caloplaca cerina (Ehrh. ex Hedw.) Th. Fr. 172
Caloplaca cerinelloides (Erichsen) Poelt 172
Caloplaca cirrochroa (Ach.) Th. Fr. 168
Caloplaca citrina (Hoffm.) Th. Fr. 169
Caloplaca chrysodeta (Vain. ex Räsänen) Dombr. 133, 169
Caloplaca coronata (Kremp. ex Körb.) J. Steiner 169
Caloplaca crenulatella (Nyl.) H. Olivier 171
Caloplaca decipiens (Arn.) Blomb. et Forssell 168
Caloplaca flavorubescens (Huds.) J.R. Laundon 173
Caloplaca flavovirescens (Wulfen) Dalla Torre 170
Caloplaca granulosa (Müll. Arg.) Jatta 168
Caloplaca holocarpa (Hoffm. ex Ach.) A.E. Wade 170, 171
Caloplaca murorum (Ach.) Th. Fr. 167
Caloplaca pyracea (Ach.) Th. Fr. 172, 173
Caloplaca saxicola (Hoffm.) Nordin s. l. 167
Caloplaca variabilis (Pers.) Műll. Arg. 170
Candelaria A. Massal. 173
Candelaria concolor (Dicks.) Stein 98, 173

Candelariella Müll. Arg. 119, 135, 174
Candelariella aurella (Hoffm.) Zahlbr. 175
Candelariella coralliza (Nyl.) H. Magn. 174
Candelariella efflorescens R.C. Harris et W.R. Buck 134, 175
Candelariella vitellina (Hoffm.) Müll. Arg. 175
Candelariella xanthostigma (Ach.) Lettau 175
Catillaria A. Massal. 175
Catillaria atropurpurea (Schaer.) A. Massal. 176
Catillaria globulosa (Flörke) Th. Fr. 159
Catillaria nigroclavata (Nyl.) Schuler 128, 176
Catinaria Vain. 176
Catinaria atropurpurea (Schaer.) Vězda et Poelt 128, 176
Cetraria Ach. 105, 108, 177
Cetraria aculeata (Schreb.) Fr. 178
Cetraria caperata (L.) Vain. 320
Cetraria chlorophylla (Willd.) Vain. 313
Cetraria crispa (Ach.) Nyl. 178
Cetraria ericetorum Opiz 178
Cetraria glauca (L.) Ach. 288
Cetraria islandica (L.) Ach. 179
Cetraria pinastri (Scop.) S. Gray 320
Cetraria sepincola (Ehrh.) Ach. 97, 101, 178
Cetraria steppae (Savicz) Kärnef. 177
Cetrelia W.L. Culb. et C.F. Culb. 179
Cetrelia olivetorum (Nyl.) W.L. Culb. et C.F. Culb. 95, 179
Chaenotheca Th. Fr. 114, 180
Chaenotheca brunneola (Ach.) Müll. Arg. 181
Chaenotheca chrysocephala (Turner ex Ach.) Th. Fr. 180
Chaenotheca disseminata (Ach.) Lettau 252
Chaenotheca ferruginea (Turner ex Sm.) Mig. 181
Chaenotheca furfuracea (L.) Tibell 181
Chaenotheca melanophaea (Ach.) Zwasch 181
Chaenotheca stemonea (Ach.) Müll. Arg. 182
Chaenotheca trichialis (Ach.) Th. Fr. 182
Chaenothecopsis Vain. 115, 182
Chaenothecopsis debilis (Sm.) Tibell 182
Chaenothecopsis pusilla (Ach.) A.F.W. Schmidt 182
Chaenothecopsis pusiola (Ach.) Vain. 182
Chaenothecopsis savonica (Räsänen) Tibell. 182

Chrysothrix Mont. 134, 183
Chrysothrix candelaris (L.) J.R. Laundon 183
Cladina arbuscula (Wallr.) Hale et W.L. Culb 186
Cladina mitis (Sandst.) Mong 185
Cladina rangiferina (L.) Nyl. 186
Cladina stellaris (Opiz) Brodo 185
Cladonia P. Browne 94, 105, 108, 132, 183
Cladonia alpestris (L.) Rabenh. 185
Cladonia arbuscula ssp. *mitis* (Sandst.) Ruoss. 185
Cladonia arbuscula (Wallr.) Flot. 186
Cladonia bacillaris (Leighton) Arnold 197
Cladonia borealis S. Stenroos 187
Cladonia botrytes (K.G. Hagen) Willd. 188
Cladonia cariosa (Ach.) Spreng. 192, 201
Cladonia cenotea (Ach.) Schaer. 189
Cladonia cervicornis ssp. *verticillata* (Hoffm.) Ahti 194
Cladonia cervicornis (Ach.) Flot. 194
Cladonia chlorophaea (Flörke ex Sommerf.) Spreng. s. l. 196, 200
Cladonia coccifera (L.) Willd. s. l. 187
Cladonia coniocraea (Flörke) Spreng. 198, 200
Cladonia convoluta (Lamkey) Cout. 199
Cladonia cornuta (L.) Hoffm. 197
Cladonia crispata (Ach.) Flot. 191
Cladonia deformis (L.) Hoffm 188
Cladonia degenerans (Flörke) Spreng. 194, 195
Cladonia digitata (L.) Hoffm. 186, 200
Cladonia fimbriata (L.) Fr. 196
Cladonia floerkeana (Fr.) Flörke 187
Cladonia foliacea (Huds.) Willd. 199
Cladonia furcata (Huds.) Schrad. 192
Cladonia glauca Flörke 189
Cladonia gracilis (L.) Willd 194, 196
Cladonia macilenta Hoffm. 187, 197
Cladonia magyarica Vain. 195
Cladonia mitis (Sandst.) Ruoss 185
Cladonia nemoxyna (Ach.) Arnold 197
Cladonia ochrochlora Flörke 198
Cladonia parasitica (Hoffm.) Hoffm. 200
Cladonia phyllophora Hoffm. 194, 195

Cladonia pleurota (Flörke) Schaer. 188
Cladonia pocillum (Ach.) O.J. Rich. 195, 199
Cladonia pyxidata (L.) Hoffm. 195
Cladonia rangiferina (L.) F.H. Wigg. 186
Cladonia rangiformis Hoffm. 190, 191, 193
Cladonia rei Schaer. 197
Cladonia squamosa Hoffm. 189, 199
Cladonia stellaris (Opiz) Pouzar et Vězda 185
Cladonia subrangiformis Sandst. 191, 193
Cladonia subulata (L.) F.H. Wigg 198
Cladonia symphycarpa (Flörke) Fr. 192, 199
Cladonia turgida Hoffm. 190, 201
Cladonia uncialis (L.) F.H. Wigg. 190
Cladonia verticillata (Hoffm.) Schaer. 194
Coelocaulon steppae (Savicz) Barreno et Vazquez 177
Collema F.H. Wigg. 94, 201
Collema crispum (Huds.) Weber ex F.H. Wigg. 205
Collema cristatum (L.) Weber ex F.H. Wigg. 204
Collema flaccidum (Ach.) Ach. 203
Collema furfuraceum (Arnold) Du Rietz 203
Collema fuscovirens (With.) J.R. Laundon 204
Collema limosum (Ach.) Ach. 202
Collema minor (Pakh.) Tomin 202
Collema nigrescens (Huds) DC. 204
Collema polycarpon Hoffm. 202
Collema tenax (Sw.) Ach. em. Degel. 205
Coniocybe furfuracea (L.) Ach. 181
Cornicularia steppae Savicz 177
Cyphelium Ach. 205
Cyphelium notarisii (Tul.) Blomb. et Forssell 206
Cyphelium tigillare (Ach.) Ach. 126, 206

***Dibaeis* Clem.** 206
Dibaeis baeomyces (L.f.) Rambold et Hertel 114, 206
Dimerella Trevis. 118, 207
Dimerella deluta (Pers.) Trevis. 207
Dimerella lutea (Dicks.) Trevis. 207
Dimerella pineti (Ach.) Vězda 207
Diploschistes Norman 117, 207

Diploschistes bryophilus (Ehrh. ex Ach.) Zahlbr. 208
Diploschistes muscorum (Scop.) R. Sant. 208
Diploschistes scruposus (Schreb.) Norman 208
Diploschistes subscruposus (Nyl.) Zahlbr. 208

Endocarpon Hedw. 208
Endocarpon moenium Vain. 150
Endocarpon pusillum Hedw. 113, 208
Eopyrenula R.C. Harris 111, 294
Eopyrenula leucoplaca (Wallr.) R.C. Harris 294
Evernia Ach. in Luyken 209
Evernia divaricata (L.) Ach. 107, 210
Evernia furfuracea (L.) Mann. 291
Evernia mesomorpha Nyl. 107, 210
Evernia prunastri (L.) Ach. 106, 209

Flavoparmelia Hale 210
Flavoparmelia caperata (L.) Hale 96, 99, 210

Gasparrinia decipiens (Arn.) Sydow 168
Gasparrinia murorum (Hoffm.) Tornab. 168
Graphis Adans. 211
Graphis scripta (L.) Ach. 116, 211
Gyalecta Ach. 211
Gyalecta fagicola (Hepp) Kremp. 263
Gyalecta flotowii Körb. 212
Gyalecta truncigena (Ach.) Hepp 212
Gyalecta ulmi (Sw.) Zahlbr. 212

Haematomma elatinum (Ach.) A. Massal. 243
Huillia crustulata (Ach.) Hertel 290
Huillia macrocarpa (DC) Hertel 290
Hyperphyscia Müll. Arg. 213
Hyperphyscia adglutinata (Flörke) H. Mayrhofer et Poelt 213
Hypocenomyce M. Choisy 126, 132, 214
Hypocenomyce caradocensis (Leight. ex Nyl.)
P. James et Gotth. Schneid. 215
Hypocenomyce friesii (Ach.) P. James et Gotth. Schneid. 215
Hypocenomyce praestabilis (Nyl.) Timdal 293

Hypocenomyce scalaris (Ach. ex Lilj.) M. Choisy 214
Hypocenomyce sorophora (Vain.) P. James et Poelt 293
Hypogymnia (Nyl.) Nyl. 99, 215
Hypogymnia bitteri (Lynge) Ahti 101, 216
Hypogymnia physodes (L.) Nyl. 217
Hypogymnia tubulosa (Schaer.) Hav. 216

Icmadophila Trevis 217
Icmadophila ericetorum (L.) Zahlbr. 114, 217
Imshaugia S.L.F. Mey. 217
Imshaugia aleurites (Ach.) S.L.F. Mey. 100, 218

Julella Fabre 218
Julella fallaciosa (Stizenb. ex Arnold) R.C. Harris 112, 218

Lecania A. Massal. 121, 122, 219
Lecania cyrtella (Ach.) Th. Fr. 221
Lecania cyrtellina (Nyl.) Sandst. 222
Lecania erysibe (Ach.) Mudd 219
Lecania erysibe (Ach.) Mudd var. *rabenhorstii* (Hepp.) Mudd 220
Lecania fuscella (Schaer.) A. Massal. 220
Lecania hyalina (Fr.) R. Sant. 159
Lecania koerberiana J. Lahm 221
Lecania naegelii (Hepp) Diederich et Van den Boom 221
Lecania rabenhorstii (Hepp.) Arnold 220
Lecania sylvestris (Arnold) Arnold 220
Lecania syringea (Ach.) Th. Fr. 220
Lecanora Ach. 118, 119, 122, 222
Lecanora allophana Nyl. 230
Lecanora albella (Pers.) Ach. 227
Lecanora albellula (Nyl.) Th. Fr. 228
Lecanora albescens (Hoffm.) Branth. et Rostr. 224
Lecanora alphoplaca (Wahlenb.) Ach. 242
Lecanora angulosa (Schreb.) Ach. 227
Lecanora argentata (Ach.) Malme 230
Lecanora calcarea (L.) Sommerf. 151
Lecanora carpinea (L.) Vain. 227
Lecanora chlarona (Ach.) Nyl. 229
Lecanora chlarotera Nyl. 229

Lecanora chloropolia (Erichs.) Almb. 226
Lecanora coarctata (Sm.) Ach. 311
Lecanora coilocarpa (Ach.) Nyl. 229
Lecanora conizaea (Ach.) Nyl. 225
Lecanora conizaeoides Nyl. ex Cromb. 139, 226
Lecanora dispersa (Pers.) Sommerf. 225, 232
Lecanora distans (Pers.) Nyl. 231
Lecanora expallens Ach. 134, 225
Lecanora flotoviana auct. 224
Lecanora hagenii (Ach.) Ach. 225, 232
Lecanora impudens Degel. 137, 226
Lecanora leptyrodes (Nyl.) Degel. 227
Lecanora muralis (Schreb.) Rabenh. 110, 223
Lecanora nemoralis Makar. 227
Lecanora pallida (Schreb.) Rabenh. 227
Lecanora perpruinosa Fröberg 224
Lecanora pinastri (Schaer.) H. Magn. 229
Lecanora piniperda Körb. 228
Lecanora polytropa (Ehrh. ex Hoffm.) Rabenh. 121, 223
Lecanora populicola (DC.) Duby 231
Lecanora pulicaris (Pers.) Ach. 229
Lecanora rugosella Zahlbr. 229
Lecanora saligna (Schrad.) Zahlbr. 231
Lecanora sarcopis (Ach.) Ach. 231
Lecanora semipallida H. Magn. 224
Lecanora subcarpinea Szatala 228
Lecanora subfuscata H. Magn. 230
Lecanora symmicta (Ach.) Ach. s. l. 122, 158, 226
Lecanora umbrina (Ach.) A. Massal. 225, 232
Lecanora varia (Hoffm.) Ach. 228, 230
Lecidea Ach. emend. Hertel 232
Lecidea aeruginosa Borrer 312
Lecidea anomaloides A. Massal. 235
Lecidea atropurpurea (Schaer.) Th. Fr. 176
Lecidea caradocensis Leight. ex Nyl. 215
Lecidea chlorococca Stizenb. 304
Lecidea coarctata (Sm.) Nyl. 311
Lecidea crustulata (Ach.) Spreng. 290
Lecidea dasaea Stirt. 287

Lecidea deplanata Nyl. 308
Lecidea effusa var. *delicata* Larbal. ex Leight. 156
Lecidea effusa var. *inundata* (Nyl.) Leight. 155
Lecidea elaeochroma (Ach.) Ach. 236
Lecidea erythrophaea Flörke ex Sommerf. 120, 234
Lecidea flexuosa (Fr.) Nyl. 312
Lecidea friesii Ach. 215
Lecidea fucata Stirt. 256
Lecidea fuscoatra (L.) Ach. 124, 233
Lecidea glomerulosa (DC.) Steud. 236
Lecidea granulosa (Hoffm.) Ach 313
Lecidea helvola f. *efflorescens* Hedl. 158
Lecidea helvola (Körb. ex Hellb.) Th. Fr. 158
Lecidea hypnorum Lib. 255
Lecidea icmalea Ach. 286
Lecidea igniarii Nyl. 154
Lecidea lapicida (Ach.) Ach. 125, 233
Lecidea lucida (Ach.) Ach. 292
Lecidea macrocarpa (DC) Steud. 290
Lecidea misella (Nyl.) Nyl. 252
Lecidea naegelii (Hepp) Stizenb. 221
Lecidea nigroclavata Nyl. 176
Lecidea oligotropha J.R. Laundon 285
Lecidea olivacea (Hoffm.) A. Massal. 236
Lecidea ostreata (Hoffm.) Schaer. 214
Lecidea phacodes (Körb.) Leight. 156
Lecidea praestabilis Nyl. 293
Lecidea prasina (Fr.) Schaer. 251
Lecidea rupestris (Scop.) Ach. 290
Lecidea sanquineoatra sensu Nyl. 255
Lecidea scalaris (Ach. ex Lilj.) Ach. 214
Lecidea stigmatea Ach. 235
Lecidea sylvicola Flot. 248
Lecidea tuberculata Sommerf. 248
Lecidea turgidula Fr. 130, 234
Lecidea uliginosa (Schrad.) Ach. 286
Lecidea uliginosa var. humosa Leight. 285
Lecidea umbrina Ach. 304
Lecidea vernalis (L.) Ach. 159

Lecidea viridescens (Schrad.) Ach. 312
Lecidea xanthococca Sommerf. subsp. *sorophora* Vain. 293
Lecidella Körb. 131, 234
Lecidella anomaloides (A. Massal.) Hertel et H. Kilias 125, 235
Lecidella elaeochroma (Ach.) M. Choisy 132, 236
Lecidella euphorea (Flörke) Hertel 236
Lecidella stigmatea (Ach.) Hertel et Leuckert 125, 235
Lepraria Ach. 135, 236
Lepraria borealis Loht. et Tønsberg 237
Lepraria elobata Tønsberg 237
Lepraria incana (L.) Ach. 237
Lepraria jackii Tønsberg 237
Lepraria lobificans Nyl. 237
Lepraria neglecta (Nyl.) Lettau. 237
Lepraria rigidula (de Lesd.) Tǿnsberg 237
Lepraria vouauxii (Hue) R.C. Harris 237
Leptogium (Ach.) Gray 94, 237
Leptogium cyanescens (Rabh.) Körb. 238
Leptogium lichenoides (L.) Zahlbr. 238
Leptogium saturninum (Dicks.) Nyl. 238
Leptogium schraderi (Bernh.) Nyl. 239
Leptogium subtile (Schrad.) Torss. 239
***Leptorhaphis* Körb.** 112, 239
Leptorhaphis atomaria (Ach.) Szatala 239
Leptorhaphis epidermidis (Ach.) Th. Fr. 240
Leptorhaphis tremulae Körb. 239
Lichenomphalia Redhead, Lutzoni, Moncalvo et Vilgalis 240
Lichenomphalia umbellifera (L.) Redhead, Lutzoni,
Moncalvo et Vilgalis 111, 241
Lobaria (Schreb.) Hoffm. 241
Lobaria pulmonaria (L.) Hoffm. 95, 241
Lobothallia (Clauzade et Cl. Roux) Hafellner 110, 242
Lobothallia alphoplaca (Wahlenb.) Hafellner 242
Lobothallia radiosa (Hoffm.) Hafellner 243
Loxospora A. Massal. 243
Loxospora elatina (Ach.) A. Massal. 122, 136, 243

Melanelia acetabulum (Neck.) Essl. 289
Melanelia exasperata (De Not.) Essl. 246

Melanelia exasperatula (Nyl.) Essl. 246
Melanelia fuliginosa (Fr. ex Duby) Essl. 245
Melanelia glabra (Schaer.) Essl. 244
Melanelia olivacea (L.) Essl. 247
Melanelia septentrionalis (Lynge) Essl. 247
Melanelia subargentifera (Nyl.) Essl. 245
Melanelia subaurifera (Nyl.) Essl. 245
Melanelixia O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl.,
D. Hawksw. et Lumbsch 244
Melanelixia fuliginosa (Fr. ex Duby) O. Blanco et al. 103, 246
Melanelixia glabra (Schaer.) O. Blanco et al. 104, 244
Melanelixia subargentifera (Nyl.) O. Blanco et al. 103, 245
Melanelixia subaurifera (Nyl.) O. Blanco et al. 104, 245
Melanohalea O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl.,
D. Hawksw. et Lumbsch 245
Melanohalea exasperata (De Not.) O. Blanco et al. 103, 245
Melanohalea exasperatula (Nyl.) O. Blanco et al. 103, 246
Melanohalea olivacea (L.) O. Blanco et al. 104, 247
Melanohalea septentrionalis (Lynge) O. Blanco et al. 104, 247
Micarea Fr. 119, 127, 247
Micarea denigrata (Fr.) Hedl. 250
Micarea elachista (Körb.) Coppins et R. Sant. 251
Micarea melaena (Nyl.) Hedl. 249
Micarea misella (Nyl.) Hedl. 252
Micarea nitschkeana (J. Lahm ex Rabenh.) Harm. 250
Micarea prasina Fr. 251
Micarea sylvicola (Flot.) Vězda et V. Wirth 248
Micarea tuberculata (Sommerf.) R.A. Anderson 248
Micarea viridescens (Schrad.) Brodo 312
Microcalicium Vain. emend Tibell. 115, 252
Microcalicium arenarium (Hampe ex A. Massal.) Tibell 253
Microcalicium disseminatum (Ach.) Vain. 252
Multiclavula R.H. Petersen 111, 253
Multiclavula mucida (Pers.) R.H. Petersen 254
Multiclavula vernalis (Schwein.) R.H. Petersen 254
Mycobilimbia Rehm (**вкл.** ***Bilimbia*** De Not) 121, 129, 157, 254
Mycobilimbia hypnorum (Lib.) Kalb et Hafellner 255
Mycobilimbia sabuletorum (Schreb.) Haffelner 255
Mycobilimbia tetramera (De Not.) Vitik et al. 256

Mycoblastus Norman 256
Mycoblastus fucatus (Stirt.) Zahlbr. 139, 256
Mycoblastus sanguinarius (L.) Norman 130, 256
Mycoblastus sterilis Coppins et P. James 256
Mycocalicium Vain. 257
Mycocalicium praecedens Szat. 276
Mycocalicium subtile (Pers.) Szatala 115, 257
Mycomicrothelia Keissl. 257
Mycomicrothelia wallrothii (Hepp) D. Hawksw. 112, 257
Myxobilimbia sabuletorum (Schreb.) Hafellner 255

Naetrocymbe Körb. ex Körb. 257
Naetrocymbe punctiformis (Pers.) R.S. Harris 112, 113, 258
Neofuscelia Essl. 258
Neofuscelia delisei (Duby) Essl. 258
Neofuscelia pulla (Ach.) Essl. 104, 259
Neofuscelia ryssolea (Ach.) Essl. s. l. 105, 258
Nephroma Ach. 95, 259
Nephroma bellum (Spreng.) Tuck. 261
Nephroma laevigatum auct. p.p. 261
Nephroma parile (Ach.) Ach. 260
Nephroma resupinatum (L.) Ach. 260
Nephroma subpubescens Gyeln. 261

Omphalina umbellifera (L.: Fr.) Quel. 240
Opegrapha Ach. 116, 261
Opegrapha atra Pers. 262
Opegrapha diaphora Ach. 262
Opegrapha lichenoides Pers. 262
Opegrapha pulicaris auct. 262
Opegrapha rimalis Pers. 262
Opegrapha rufescens Pers. 263
Opegrapha varia Pers. 262

Pachyphyale Lönnr. 263
Pachyphyale corticola Lönnr. 263
Pachyphyale fagicola (Hepp) Zwackh 118, 263
Parmelia Ach. 263
Parmelia acetabulum (Neck.) Duby 289

Parmelia aspera Massal. 246
Parmelia aspidota (Ach.) Vain. 246
Parmelia caperata (L.) Ach. 210
Parmelia cetrarioides var. *rubescens* (Th. Fr.) DR 179
Parmelia conspersa (Ach.) Hale 321
Parmelia conspersa Ach. var. *stenophylla* Fr. 321
Parmelia conspurcata (Schaerer) Vain. 245
Parmelia exasperatula Nyl. 246
Parmelia glabra (Schaerer) Nyl. 244
Parmelia laetevirens (Flot.) Resend. 245
Parmelia olivacea (L.) Ach. 247
Parmelia pulla Ach. 259
Parmelia quercina (Willd.) Vain. 265
Parmelia ryssolea (Ach.) Nyl. 258
Parmelia saxatilis (L.) Ach. s. l. 100, 264
Parmelia scortea Ach. 265
Parmelia septentrionalis (Lynge) Ahti 247
Parmelia sulcata Taylor s. l. 100, 264
Parmelia subargentifera Nyl. 245
Parmelia subaurifera Nyl. 245
Parmelina Hale 264
Parmelina quercina (Willd.) Hale s. l. 97, 99, 265
Parmelina tiliacea (Hoffm.) Hale 96, 100, 265
Parmeliopsis Nyl. 265
Parmeliopsis aleurites (Ach.) Nyl. 218
Parmeliopsis ambigua (Wulfen) Nyl. 98, 266
Parmeliopsis hyperopta (Ach.) Arnold. 101, 266
Parmeliopsis pallescens (Hoffm.) Hillm. 218
Peltigera Willd. 95, 266
Peltigera aphthosa (L.) Willd. 267
Peltigera canina (L.) Willd. 267, 270
Peltigera didactyla (With.) J.R. Laundon 267, 269
Peltigera extenuata (Nyl. ex Vain.) Lojka 269
Peltigera lepidophora (Vain.) Bitter. 268
Peltigera leucophlebia (Nyl.) Gyeln. 267
Peltigera malacea (Ach.) Funck. 270
Peltigera neckeri Hepp. Ex Müll. Arg. 271
Peltigera neopolydactyla Gyeln. 272
Peltigera polydactylon (Neck.) Hoffm. 272

Peltigera ponojensis Gyeln 267, 270
Peltigera praetextata (Flörke ex Sommerf.) Zopf. 268
Peltigera rufescens (Weiss.) Humb. 267, 271
Pertusaria DC. 116, 272
Pertusaria albescens (Huds) M. Choisy et Werner 138, 274
Pertusaria amara (Ach.) Nyl. 137, 274
Pertusaria chloropolia Erichs. 226
Pertusaria coccodes (Ach.) Nyl. 135, 275
Pertusaria coronata (Ach.) Th. Fr. 136, 275
Pertusaria globulifera (Turner) A. Massal. 274
Pertusaria leioplaca DC. 273
Pertusaria leucostoma A. Massal. 273
Pertusaria maculata Erichs. 226
Pertusaria ophthalmiza (Nyl.) Nyl. 273
Pertusaria pertusa (Weigel) Tuck. 273
Pertusaria phymatodes (Ach.) Erichsen 275
Phaeocalicium Alb. Schmidt 115, 275
Phaeocalicium populneum (Brond. exDuby) Alb. Schmidt 276
Phaeocalicium praecedens (Nyl.) Alb. Schmidt 276
Phaeophyscia Moberg 276
Phaeophyscia ciliata (Hoffm.) Moberg 103, 277
Phaeophyscia nigricans (Flörke) Moberg 102, 278
Phaeophyscia orbicularis (Neck.) Moberg 101, 277
Phaeophyscia sciastra (Ach.) Moberg 103, 278
Phlyctis Wallr. 278
Phlyctis agelaea (Ach.) Flot. 117, 279
Phlyctis argena (Spreng.) Flot. 117, 136, 279
Physcia (Schreb.) Michx 99, 279
Physcia adglutinata (Flörke) Nyl. 213
Physcia adscendens H. Olivier 280
Physcia aipolia (Humb.) Fürnr. 281
Physcia caesia (Hoffm.) Fürnr. 281
Physcia ciliaris (Hoffm.) Du Rietz 277
Physcia dimidiata (Arnold) Nyl. 281
Physcia dubia (Hoffm.) Lettau 282
Physcia elaeina (Sm.) Poelt 213
Physcia enteroxantha Nyl. 285
Physcia grisea (Lam.) Zahlbr. 283
Physcia nigricans (Flörke) Stizenb. 278

Physcia orbicularis (Neck.) Poetsch. 277
Physcia perisidiosa Erichsen 284
Physcia pulverulenta Hampe 284
Physcia sciastra (Ach.) Du Rietz 278
Physcia stellaris (L.) Nyl. 281
Physcia tenella (Scop.) DC. 280
Physcia tribacea (Ach.) Nyl. 282
Physciopsis adglutinata (Flörke) M. Choisy 213
Physconia Poelt 102, 282
Physconia detersa (Nyl.) Poelt 284
Physconia distorta (With.) J.R. Laundon 284
Physconia enteroxantha (Nyl.) Poelt 285
Physconia grisea (Lam.) Poelt 283
Physconia perisidiosa (Erichsen) Moberg 284
Physconia pulverulenta (Schreb.) Poelt 284
Placodium murorum (Hoffm.) DC. 168
Placolecanora alphoplaca (Wahlenb.) Ras. 242
Placolecanora muralis (Schreb.) Räsänen 223
Placolecanora radiosa (Hoffm.) Räsänen 243
Placynthiella Elenkin 132, 285
Placynthiella dasaea (Stirt.) Tønsberg (*Lecidea dasaea* Stirt.) 138, 287
Placynthiella icmalea (Ach.) Coppins et P. James 131, 137, 286
Placynthiella oligotropha (J.R. Laundon) Coppins et P. James 285
Placynthiella uliginosa (Schrad.) Coppins et P. James 286
Placynthium (Ach.) Gray 287
Placynthium nigrum (Huds.) Gray 123, 287
Platismatia W.L. Culb. et C.F. Culb. 287
Platismatia glauca (L.) W.L. Culb. Et C.F. Culb. 96, 288
Pleurosticta Petr. 288
Pleurosticta acetabulum (Neck.) Elix et Lumbsch 97, 104, 289
Polyblastiopsis fallaciosa (Stizenb.) Zahlbr 218
Porpidia Körb. 125, 289
Porpidia crustulata (Ach.) Hertel et Knoph 290
Porpidia macrocarpa (DC) Hertel et Schwab s. l. 290
Protoblastenia (Zahlbr.) J. Steiner 290
Protoblastenia rupestris (Scop.) J. Steiner 119, 290
Protoparmeliopsis muralis (Schreb.) M. Choisy 223
Pseudevernia Zopf 291
Pseudevernia furfuracea (L.) Zopf 106, 291

Psilolechia A. Massal. 253, 291
Psilolechia lucida (Ach.) M. Choisy 120, 135, 292
Psora acutula (Nyl.) Walt. Watson 215
Psora friesii (Ach.) Hellb. 215
Psora ostreata Hoffm. 214
Psora scalaris (Ach. ex Lilj.) Hook. 214
Pycnora Hafellner 131, 292
Pycnora praestabilis (Nyl.) Hafellner 134, 293
Pycnora sorophora (Vain.) Hafellner 137, 293
Pyrenula A. Massal. 111, 293
Pyrenula nitida (Weigel) Ach. 294
Pyrenula leucoplaca (Wallr.) Körb. 294

Ramalina Ach. In Luyken 105, 295
Ramalina dilacerata (Hoffm.) Hoffm. 296
Ramalina fraxinea (L.) Ach. 296
Ramalina farinacea (L.) Ach. 296
Ramalina pollinaria (Westr.) Ach. 106, 297
Ramalina roesleri (Hochst. Ex Schaer.) Hue 108, 296
Ramalina thrausta (Ach.) Nyl. 108, 295
Rhizocarpon Ramond ex DC. 123, 124, 297
*Rhizocarpon applanatum (*Fr.) Th. Fr. 298
Rhizocarpon eupetraeum (Nyl.) Arnold 299
Rhizocarpon geographicum (L.) DC. s. l. 298
Rhizocarpon grande f. eupetraeum (Nyl.) Th. Fr. 299
Rhizocarpon grande (Flörke ex Flot.) Arnold 298
Rhizocarpon hochstetteri (Körb.) Vain. 298
Rhizocarpon macrosporum Räsanen 298
Rhizocarpon polycarpum (Hepp) Th. Fr. 299
Rinodina (Ach.) Gray 122, 123, 299
Rinodina archaea (Ach.) Arnold 302
Rinodina bischoffii (Hepp) A. Massal. 300
Rinodina calcarea (Arnold) Arnold 301
Rinodina dispersella (Vain.) Vain 301
Rinodina exiqua (Ach.) Gray 301
Rinodina lecanorina (A. Massal.) A. Massal. 300
Rinodina milvina (Wahlenb.) Th. Fr. 300
Rinodina ocellata (Hoffm.) Arnold 300
Rinodina pyrina (Ach.) Arnold 301

Rinodina septentrionalis Malme. 301
Rinodina sophodes (Ach.) A. Massal. 302

Saccomorpha icmalea (Ach.) Clauzade et Cl. Roux 286
Saccomorpha oligotropha (J.R. Laundon) Clauzade et Cl. Roux 285
Saccomorpha uliginosa (Schrad.) Hafellner 286
Sarcogyne Flot. 302
Sarcogyne regularis Körb. 123, 302
Scoliciosporum A. Massal. 124, 129, 303
Scoliciosporum sarothamni (Vain.) Vězda 304
Scoliciosporum chlorococcum (Graewe ex Stenh.) Vězda 304
Scoliciosporum umbrinum (Ach.) Arnold 304
Squamaria mirrhina (Ach.) Elenk. 243
Stenocybe (Nyl.) Körb. 304
Stenocybe pullatula (Ach.) Stein 115, 305
Stereocaulon Hoffm. 108, 305
Stereocaulon alpinum Laurer 307
Stereocaulon paschale (L.) Hoffm 307
Stereocaulon tomentosum Fr. 306
Strangospora Körb. 129, 307
Strangospora deplanata (Almq.) Clauzade et Cl. Roux 308
Strangospora moriformis (Ach.) Stein 308
Strangospora pinicola (A. Massal.) Körb. 308

Thrombium Wallr. 308
Thrombium epigaeum (Pers.) Wallr. 309
Toninia A. Massal. 126, 133, 307
Toninia physaroides (Opiz) Zahlbr. 310
Toninia sedifolia (Scop.) Timdal 310
Trapelia M. Choisy 310
Trapelia coarctata (Sm.) M. Choisy 124, 311
Trapelia placodioides Coppins et P. James 138, 311
Trapeliopsis Hertel et Gotth. Schneid. 131, 138, 311
Trapeliopsis flexuosa (Fr.) Coppins et P. James 312
Trapeliopsis granulosa (Hoffm.) Lumbsch 120, 312, 313
Trapeliopsis viridescens (Schrad.) Coppins et P. James 312
Trombium epigaeum 113
Tuckermannopsis Gyeln. 313
Tuckermannopsis chlorophylla (Willd.) Hale 96, 97, 313

Tuckermanopsis pinastri (Scop.) Hale 320
Tuckermannopsis sepincola (Ehrh.) Hale 178

Usnea Dill. ex Adans. 108, 314
Usnea comosa (Ach.) Rohl. 315
Usnea dasypoga (Ach.) Shirley 316
Usnea filipendula Stirt. 316
Usnea glabrata (Ach.) Vain. 315
Usnea glabrescens (Nyl. ex Vain.) Vain. 316
Usnea hirta (L.) Weber ex F.H. Wigg. 315
Usnea lapponica Vain. 316
Usnea longissima Ach. 315
Usnea subfloridana Stirt. 315

Verrucaria Schrad 113, 317
Verrucaria calciseda DC. 318
Verrucaria fuscella (Turner) Winch 319
Verrucaria muralis Ach. 318, 319
Verrucaria nigrescens Pers. 319
Verrucaria terrestris Vain. 318
Verrucaria xyloxena Norman 318
Vulpicida J.-E. Mattsson et M.J. Lai 319
Vulpicida pinastri (Scop.) J.-E. Mattsson et M.J. Lai. 97, 320

Xanthoparmelia (Vain.) Hale 98, 320
Xanthoparmelia camtschadalis (Ach.) Hale 321
Xanthoparmelia conspersa (Ach.) Hale 321
Xanthoparmelia somloënsis (Gyeln.) Hale 321
Xanthoparmelia stenophylla (Ach.) Ahti et D. Hawksw. 321
Xanthoria (Fr.) Th. Fr. 98, 321
Xanthoria calcicola Oxner. 322
Xanthoria candelaria (L.) Th. Fr. 323
Xanthoria fallax (Hepp) Arnold. 323
Xanthoria parietina (L.) Th. Fr. 322
Xanthoria polycarpa (Hoffm.) Th. Fr. ex Rieber. 322
Xylographa (Fr.) Fr. 323
Xylographa abietina (Pers.) Zahlbr. 323
Xylographa parallela (Ach.) Belhen et Desberger 116, 323

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ РУССКИХ НАЗВАНИЙ ЛИШАЙНИКОВ

Абскондителла 139
А. древесинная 117, 140
Акароспора 117, 140
А. веронская 142
А. крупноспоровая 141
А. серо-коричневая 142
А. сизоплодная 142
А. слегка вдавленная 141
А. побуревшая 141
Акрокордия 142
А. кровяная 113, 143
Алектория 143
А. усатая 107, 143
Амандинея 144
А. точечная 127, 144
Анаптихия 144
А. реснитчатая 106, 145
Артония 115, 145, 262
А. апатетика 147
А. блюдечковидная 147
А. винная 146
А. лучистая 148
А. плесневая 147
А. рассеянная 146
А. средняя 147
А. точковидная 148
А. черная 262
Артотелиум 148
А. замечательный 149
А. руанский 149
Артроспорум 149
А. тополевый 149
Аспицилия 149
А. известняковая 151
А. серая 151
А. скрученная 151
А. стенная 150
Бацидина 151
Бацидина беловатая 156
Бацидина затопляемая 155
Бацидина нежная 156
Бацидина тонкая 152
Бацидия 151
Б. Баглитто 153
Б. Бекгауза 154
Б. красноватая 156
Б. лохматая 153
Б. многоцветная 155
Б. разлохмаченная 153
Б. трутовиковая 154
Б. Фриза 155
Беомицес 156
Б. рыжий 157
Биатора 157
Б. бледно-розовая 158
Б. весенняя 159
Б. глазковидная 159
Б. цветущая 158
Б. шариковидная 159
Билимбия 254
Билимбия песчаная 255
Бриория 159
Б. буроватая 162
Б. волосовидная 160
Б. мелковильчатая 162
Б. Надворника 161
Б. переплетенная 162
Б. простая 161
Б. сивоватая 161
Буэллия 162
Б. дисковидная 164
Б. серо-зеленоватая 163
Б. Шерера 164

Веррукария 113, 317
В. буроватая 319
В. древесинная 318
В. известняковая 318
В. стенная 318, 319
В. черноватая 319
Вульпицида 319
В. сосновая 97, 320

Гиалекта 211
Г. вязовая 212
Г. ствольная 212
Г. Флотова 212
Гиперфисция 213
Г. приклеенная 213
Гипогимния 99, 215
Г. Битера 101, 216
Г. вздутая 217
Г. трубчатая 216
Гипоценомице 126, 132, 214
Г. карадоценский 215
Г. ступенчатый 214
Г. Фриза 215
Графис 211
Г. написанный 116, 211

Дибеис 206
Д. беомицес 114, 206
Димерелла 118, 207
Д. желтая 207
Д. сосновая 207
Диплосхистес 117, 207
Д. моховой 208
Д. неровный 208

Еверния 209
Е. мезоморфная 107, 210
Е. растопыренная 107, 210
Е. сливовая 106, 209

Икмадофила 217
И. пустошная 114, 217
Имшаугия 217
И. мучнистая 100, 218

Калициум 115, 164
К. балочный 165
К. зеленый 165
К. ивовый 166
К. линзовидный 165
К. пихтовый 166
К. сизоклеточный 166
К. усыпанный 165
Калоплака 109, 118, 135, 166
К. восковая 172
К. воскообразная 172
К. голоплодная 170, 171
К. городчатая 171
К. желтовато-зеленоватая 170
К. желто-красная 173
К. зернистая 168
К. золотистая 133, 169
К. изменчивая 170
К. лимонно-желтая 169
К. обманчивая 168
К. огненная 172, 173
К. скальная 167
К. увенчанная 169
К. щупальцевидная 168
Канделяриелла 174
К. желтоглазковая 175
К. желточно-желтая 175
К. золотистенькая 175
К. коралловидная 174
К. цветущая 175
Канделярия 173
К. разноцветная 98, 173
Катилярия 175
К. чернобулавовидная 176

Катинария 176
К. черно-багровая 176
Кладония 183
К. бахромчатая 196
К. бесформенная 188
К. бокоплодная 188
К. вздутая 190, 201
К. вильчатая 192
К. грациозная 194, 196
К. гроздевидная 188
К. дюймовая 190
К. желто-зеленая 198
К. завернутая 199
К. звездчатая 185
К. крыночковидная 195
К. кудрявая 191
К. лесная 186
К. листоватая 199
К. листоносная 194, 195
К. мадьярская 195
К. мутовчатая 194
К. мягкая 185
К. оленеобразная 194
К. оленерогая 190, 191, 193
К. оленероговидная 191, 193
К. оленья 186
К. паразитная 200
К. пальчатая 186, 200
К. порошистая 198, 200
К. прижатая 195, 199
К. пустоватая 189
К. Рея 197
К. рогатая 197
К. сизая 189
К. сростноплодная 192, 199
К. темно-зеленая 196, 200
К. тощая 187, 197
К. трухлявая 192, 201
К. Флерке 187
К. шариконосная 187
К. шиловидная 198
К. чешуйчатая 189, 199
Коллема 201
К. буро-зеленая 204
К. вялая 203
К. гребенчатая 204
К. курчавая 205
К. маленькая 202
К. многоплодная 202
К. топяная 202
К. цепкая 205
К. чернеющая 204
К. чешуйчатая 203
Ксантопармелия 320
К. камчадальская 321
К. узколистная 321
К. усыпанная 321
Ксантория 321
К. восковидная 323
К. известняковая 322
К. многоплодная 322
К. настенная 322
К. обманчивая 323
Ксилографа 323
К. параллельная 323

Лекания 121, 122, 219
Л. буроватая 220
Л. Кёрбера 221
Л. кривенькая 221
Л. криватенькая 222
Л. лесная 220
Л. Негеля 221
Л. Рабенхорста 220
Л. ржавчинная 219
Леканора 118, 119, 122, 222
Л. белеющая 224
Л. беловатая 227
Л. беловатенькая 228
Л. бесстыдная 137, 226

Л. бледнеющая 134, 225
Л. блошья 229
Л. грабовая 227
Л. густо-пруинозная 224
Л. ивовая 231
Л. изменчивая 228, 230
Л. лептиродная 227
Л. мелкоморщинистая 229
Л. многообразная 121, 223
Л. настенная 110, 223
Л. нежноватая 229
Л. полубледная 224
Л. почти грабовая 228
Л. пылеватенькая 139, 226
Л. разнообразная 230
Л. рассеянная 225, 232
Л. серебристая 230
Л. смешанная 122, 158, 226
Л. тополевая 231
Л. Хагена 225, 252
Лепрария 138, 236
Л. безлопастная 237
Л. Воузи 237
Л. Джека 237
Л. жестковатая 237
Л. незамеченная 237
Л. почти лопастная 237
Л. северная 237
Л. седая 237
Лептогиум 94, 237
Л. лишайниковидный 238
Л. насыщенный 238
Л. синеватый 238
Л. тонкий 239
Л. Шредера 239
Лепторафис 112, 239
Л. неделимый 239
Л. эпидермальный 240
Лециделла 131, 234
Л. неправильная 125, 235
Л. обозначенная 125, 235
Л. оливковая 132, 236
Л. эуфоровая 236
Лецидея 232
Л. буро-черная 124, 233
Л. вздутая 130, 234
Л. камнерезная 125, 233
Л. красно-темная 120, 234
Лихеномфалия 240
Л. зонтиконосная 240
Лобария 241
Л. легочная 95, 241
Лоботаллия 110, 242
Л. лучистая 243
Л. ячменнолепешковая 242
Локсоспора 243
Л. еловая 243

Меланеликсия 244
М. буро-черная 103, 245
М. гладкая 104, 244
М. золотоносная 104, 245
М. серебристоносная 103, 245
Меланохалеа 245
М. оливковая 104, 247
М. северная 104, 247
М. шероховатая 103, 246
М. шероховатистая 103, 246
Микарея 119, 127, 247
М. бугорчатая 248
М. крошечная 251
М. лесная 248
М. несчастная 252
М. Нитшке 250
М. почерневшая 250
М. светло-зеленая 251
М. черная 249
Микобилимбия 121, 129, 157, 254
М. гипновая 255
М. четырехчленная 256

Микобластус 256
М. кроваво-красный 130, 256
М. окрашенный 139, 256
Микокалициум 257
М. нежный 115, 257
Микомикротелия 257
М. Валльрота 112, 257
Микрокалициум 115, 252
М. песчаный 253
М. рассеянный 252
Мультиклавула 111, 253
М. весенняя 254
М. слизистая 254

Неофусцелия 258
Н. Делиса 259
Н. морщинистая 105, 258
Н. темно-бурая 104, 259
Нетроцимбе 257
Н. точковидная 112, 113, 258
Нефрома 95, 259
Н. красивая 261
Н. одинаковая 260
Н. перевернутая 260

Опеграфа 116, 261
О. разнообразная 262
О. рыжеватая 263
О. черная 262

Пармелина 264
П. дубовая 97, 99, 265
П. липовая 96, 100, 265
Пармелиопсис 265
П. сомнительный 98, 266
П. темный 101, 266
Пармелия 263
П. бороздчатая 100, 264
П. скальная 100, 264
Пахифиале 263
П. буковая 118, 263
Пельтигера 95, 266
П. беложилковая 267
П. двупалая 267, 269
П. многопалая 272
П. мягкая 270
П. Неккера 271
П. новомногопалая 272
П. окаймленная 268
П. понойская 267, 270
П. пупырчатая 267
П. рыжеватая 267, 271
П. собачья 267, 270
П. утонченная 269
П. чешуеносная 268
Пертузария 116, 272
П. белеющая 138, 274
П. гладкослоевищная 273
П. глазастая 273
П. горькая 137, 274
П. краснеющая 135, 275
П. продырявленная 273
П. увенчанная 136, 275
Плацинтиелла 132, 285
П. болотная 286
П. некрасивая 286
П. олиготрофная 285
П. пушистая 138, 287
Плацинтиум 287
П. черный 123, 287
Платизмация 287
П. сизая 96, 288
Плевростикта 288
П. блюдчатая 97, 104, 289
Порпидия 125, 289
П. корковидная 290
П. крупноплодная 291
Протобластения 290
П. наскальная 119, 290
Псевдеверния 291

П. зернистая 106, 291
Псилолехия 253, 291
П. светлая 120, 135, 292
Пикнора 131, 292
П. кучконосная 137, 293
П. стабильнейшая 134, 293
Пиренула 111, 293
П. блестящая 294

Рамалина 105, 295
Р. мучнистая 296
Р. ниточная 108, 295
Р. пыльцеватая 106, 297
Р. разорванная 296
Р. Рослера 108, 296
Р. ясеневая 296
Ризокарпон 123, 124, 297
Р. географический 298
Р. крупноспоровый 298
Р. многоплодный 298
Р. Хохштеттера 298
Р. большой 298
Р. скальный 299
Ринодина 122, 123, 299
Р. Бишофа 300
Р. грушевая 301
Р. древняя 302
Р. известняковая 301
Р. леканоровая 300
Р. связанная 302
Р. северная 301
Р. скудная 301
Р. хищная 300

Саркогина 302
С. правильная 123, 302
Сколициоспорум 124, 129, 303
С. зеленокосточковый 304
С. ракитниковый 304
С. умброцветный 304
Стеноцибе 304
С. темноватая 115, 305
Стереокаулон 108, 305
С. альпийский 307
С. войлочный 306
С. пасхальный 307
Странгоспора 129, 307
С. сосновая 308
С. тутовидная 308
С. уплощенная 308

Тромбиум 308
Т. наземный 309
Тониния 126, 133, 309
Т. вздутолистная 310
Т. пузыревидная 310
Трапелия 310
Т. плакоидная 138, 311
Т. сжатая 124, 311
Трапелиопсис 131, 138, 311
Т. зеленоватый 312
Т. зернистый 120, 312, 313
Т. извилистый 312
Тукерманопсис 313
Т. хлорофилловый 96, 97, 313

Уснея 108, 314
У. густобородая 316
У. длиннейшая 315
У. жестковолосатая 315
У. лапландская 316
У. оголенная 315
У. оголяющаяся 316
У. почти цветущая 315

Флавопармелия 210
Ф. козлиная 210
Феокалициум 115, 275
Ф. маленький 278
Ф. тополевый 276

Феофисция 276
Ф. округлая 101, 277
Ф. реснитчатая 103, 277
Ф. темнеющая 203, 278
Ф. тенезвездчатая 103, 278
Фискония 102, 282
Ф. закрученная 284
Ф. изидиозная 284
Ф. кишечно-желтая 285
Ф. серая 283
Ф. стертая 284
Фисция 99, 279
Ф. восходящая 280
Ф. голубовато-серая 281
Ф. довольно нежная 280
Ф. звездчатая 281
Ф. разделенная 281
Ф. серо-голубая 281
Ф. сомнительная 282
Ф. тройчатая 282
Фликтис 278
Ф. агелае 117, 279
Ф. серебристый 117, 136, 279

Хенотека 180
Х. волосовидная 182
Х. зернистая 181
Х. золотистоголовая 180
Х. коричневатая 181
Х. порошистая 182
Х. ржавая 181
Хенотекопсис 182
Х. крохотный 182
Х. маленький 182
Х. савонский 182
Х. слабый 182
Хризотрикс 183
Х. восковидный 183

Цетрария 177
Ц. вересковая 178
Ц. заборная 178
Ц. исландская 179
Ц. колючая 178
Ц. степная 177
Цетрелия 179
Ц. оливковая 179
Цифелиум 205
Ц. брусочный 126, 206
Ц. Нотариза 206

Эндокарпон 208
Э. маленький 113, 208
Эупиренула 294
Э. белопятнистая 294

Юлелла 238
Ю. обманчивая 112, 218

Учебное издание

Мучник
Евгения Эдуардовна

Инсарова
Ирина Давыдовна

Казакова
Марина Васильевна

УЧЕБНЫЙ ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ЛИШАЙНИКОВ СРЕДНЕЙ РОССИИ

Учебно-методическое пособие

Редактор *В.Л. Рубайлова*
Технический редактор *Т.А. Никитина*

Подписано в печать 19.12.11. Поз. № 059. Бумага офсетная. Формат 60×84 $^{1}/_{16}$.
Гарнитура Times New Roman. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 21,16. Уч.-изд. л. 18,57. Тираж 300 экз. Заказ №

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»
390000, г. Рязань, ул. Свободы, 46

Редакционно-издательский центр РГУ имени С.А. Есенина
390023, г. Рязань, ул. Урицкого, 22